Revista del Museo de Historia Natural

ARNALDOA

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

ISSN : 1815-8242
TRUJILLO
REPÚBLICA DEL PERÚ

12 (1-2)
2005

ARNALDOA
Tomo 12, Números 1 y 2
Junio Diciembre, 2005

ISSN 1815-8242

ARNALDOA es una publicación de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo, editada semestralmente por el Museo de Historia Natural. Es norma de la revista que los artículos que se publican sean juzgados previamente por árbitros que dictaminen sobre sus merecimientos.

ARNALDOA acepta manuscritos originales que deben seguir los lineamientos establecidos en Instrucciones a los autores, las que aparecen al final de cada volumen. Se envía en canje con publicaciones similares en botánica, sistemática y evolución, ecología, diversidad biológica y cultural, o temas afines a la historia natural.

Toda correspondencia relacionada a la Revista *ARNALDOA* deberá ser dirigida a:

Revista *ARNALDOA*
Museo de Historia Natural
Universidad Privada Antenor Orrego
Casilla Postal 1075
Trujillo PERÚ
Telef: (+051) 044 - 604462
museo@upao.edu.pe

Carátula: Fotografía de ***Arnaldoa weberbaueri*** (Asteraceae)
Foto: M. O. Dillon ©

Diagramación e impresión: Arte Diseño & Publicaciones

Revista del Museo de Historia Natural

ARNALDOA

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

El Museo de Historia Natural, es la unidad que conserva, educa, investiga y difunde los conocimientos que generan sus colecciones científicas para impulsar la valoración y comprensión de la diversidad biológica y cultural de nuestro país, a favor del desarrollo de la comunidad.

ISSN : 1815-8242
TRUJILLO
REPÚBLICA DEL PERÚ

12 (1-2)
2005

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

Dr. Guillermo Guerra Cruz
Rector

Dr. Víctor Raúl Lozano Ibáñez
Vicerrector Académico

M.Sc. Julio Chang Lam
Vicerrector Administrativo

Impreso en Perú
Printed in Peru
Registro de la Propiedad Intelectual
© 2005. Universidad Privada Antenor Orrego

MUSEO DE HISTORIA NATURAL

Segundo Leiva González
Director

Mario Zapata Cruz
Secretario

Guillermo Gayoso Bazán
Asistente técnico

REVISTA ARNALDOA

Comité Editorial

Segundo Leiva González
Director

Mario Zapata Cruz
Editor Asociado

Guillermo Gayoso Bazán
Editor Asistente

Asesores Editoriales

Michael O. Dillon
Department of Botany, The Field Museum, 1400 South Lake Shore Drive, Chicago, IL. 60605-2496, U.S.A., dillon@fieldmuseum.org

Jorge V. Crisci
Museo de La Plata, 1900 La Plata, Provincia de Buenos Aires, ARGENTINA. jcrisci@netverk.com.ar

Gabriel Bernardello
Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, (CONICET-Universidad Nacional de Córdoba), Av. Vélez Sarsfield 299 Córdoba (5000), ARGENTINA. bernarde@imbiv.unc.edu.ar

Inge Schjellerup
Nationalmuseet, Forsknings-& Formidlingsafdelingen, Etnografisk Samling, Frederiksholms Kanal 12 DK 1220 Copenhagen K, DENMARK. inge.schjellerup@natmus.dk

Thomas Mione
Department of Biological Sciences, Central Connecticut State University, 1615 Stanley Street, New Britain, CT 06050-4010, U.S.A. mionet@ccsu.edu

Blanca León
Plant Resources Center, University of Texas at Austin, 1 University Station F0404, Austin, TX 78712-0471, U.S.A. blanca.leon@mail.utexas.edu

Alina Freire Fierro
Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St. Louis, Missouri 63166, U.S.A. alina.freire@mobot.org

Susana Arrázola Rivero
Centro de Diversidad y Genética, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Mayor de San Simón, casilla de correo 538, Cochabamba, BOLIVIA. sarrazola@fcyt.umss.edu.bo

Maximiliam Weigend
Institut für Biologie Systematische Botanik und Pflanzengeographie, Freie Universität Berlin, 14195, Berlin-GERMANY. weigend@zedat.fu-berlin.de

Anton Hofreiter
Ludwig-Maximilians-Universität, Department Biologie I, Bereich Biodiversitätsforschung, Abteilung Systematische Botanik, Menzingerstraße 67, D-80638 München, GERMANY. hofreiter@freenet.de

Eric Rodríguez Rodríguez
Herbarium Truxillense (HUT), Universidad Nacional de Trujillo, Jr. San Martín 392, Trujillo, PERÚ,
efrr@unitru.edu.pe
Pedro Lezama Asencio
Departamento Académico de Ciencias, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, PERÚ.
lezama_a@hotmail.com
Pablo Chuna Mogollón
Departamento Académico de Ciencias, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, PERÚ.
pchunam@upao.edu.pe
Jorge Vidal Fernández
Departamento Académico de Ciencias, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, PERÚ.
jvidalf@upao.edu.pe
José González Cabeza
Departamento de Ciencias, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, PERÚ.
gonzalezbiotec@hotmail.com
Víctor Quipuscoa Silvestre
Herbario HUSA, Universidad Nacional de San Agustín, Av. Daniel A. Carrión s/n, La Pampilla
Arequipa, PERÚ. vquipuscoas@hotmail.com
Hamilton Beltrán Santiago
Museo de Historia Natural Javier Prado, Av. Arenales 1256, Jesús María, Lima, Apartado 14-0434, Lima
14, PERU. wilmersantiago@hotmail.com
Mario Benavente Palacios
Museo de Historia Natural Javier Prado, Av. Arenales 1256, Jesús María, Lima, Apartado 14-0434, Lima
14, PERÚ. mjbenaventep@yahoo.com

ARNALDOA

Volumen 12 (1-2) 2005

Contenido / Contents

Pág.

08 **Morfología y Anatomía floral de *Tagetes minuta* L. (Asteraceae) / Flower morphology and anatomy of *Tagetes minuta* L. (Asteraceae)**
A. VISINTIN & G. BERNARDELLO

16 **Las Gesneriáceas de Perú / The Gesneriaceae of Peru**
L. KVIST, L. SKOG, M. AMAYA & I. SALINAS

42 ***Ribes amazonica* (Grossulariaceae), la primera especie nueva de *Ribes* para el Perú con inflorescencias erguidas / *Ribes amazonica* (Grossulariaceae), first new species from Peru with erect inflorescences**
M. WEIGEND & E. RODRÍGUEZ

48 **El cariotipo de *Ennealophus fimbriatus* (Iridaceae) / The karyotype of *Ennealophus fimbriatus* (Iridaceae)**
F. E. CHIARINI

54 **El Género *Brachionidium* (Orchidaceae) en el Perú. Tres especies nuevas para la selva central peruana / The genus *Brachionidium* (Orchidaceae) in Peru. Three new species from the peruvian central amazon**
E. BECERRA

62 **Primera especie de *Deprea* Rafinesque (Solanaceae: Solaneae) en Perú / First species of *Deprea* Rafinesque (Solanaceae: Solaneae) in Peru**
S. LEIVA, P. LEZAMA & M. ZAPATA

68 **Recuento cromosómico y estado actual de *Dunalia spathulata* (R. &P.) Braun & Bouché (Solanaceae: Solaneae) endémica de Perú / Cromosomic count and status of *Dunalia spathulata* (R. &P.) Braun & Bouché (Solanaceae: Solaneae) endemic from Peru**
S. SMITH & S. LEIVA

72 ***Iochroma albianthum* e *Iochroma ayabacense* (Solanaceae : Solaneae) dos nuevas especies del Departamento de Piura- Perú / *Iochroma albianthum* and *Iochroma ayabacense* (Solanaceae : Solaneae) two new species of Piura Department - Peru**
S. LEIVA & P. LEZAMA

Continúa en el interior de la cubierta/ Continued on inside back cover

Pág.

82 **_Vochysia kosñipatae_ (Vochysiaceae), una nueva especie endémica en el Pongo de Qoñec, Valle de Kosñipata, Cusco - Perú / _Vochysia kosñipatae_ (Vochysiaceae), a endemic new species from Pongo of Qoñec, Kosñipata valley, Cusco Peru**

I. HUAMANTUPA

86 **Clasificación fitosociológica de la región del Caribe y América del Sur / Phytosociological classification of the vegetation of the Caribbean region and South America**

A. GALAN DE MERA

112 **Flora Vascular de la selva central del Perú: Una aproximación de la composición florística de tres Áreas Naturales Protegidas / Vascular flora of the central forest of Peru: An approximation of the floristic composition in three Natural Protected Areas**

R. VASQUEZ, R. ROJAS, A. MONTEAGUDO, K. MEZA, H.VAN DER WERFF & D. CATHPOLE

126 **Flora de la Cordillera del Vilcanota / Flora of Cordillera del Vilcanota**

A. TUPAYACHI

146 **El proyecto BEISA, una oportunidad para investigación y capacitación en los Andes tropicales / The BEISA Project, an opportunity for research and qualification in the tropical Andes**

M. MORAES, H. BASLEV, L. KVIST, F. BORCHSENIUS, H. NAVARRETE & Z. AGUIRRE

152 **Estudio de una muestra de Cerámica Chimú Temprano del Sistema de Museos de la Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo-Perú / Study of a prehispanic ceramic collection sample at Antenor Orrego University Museum, Trujillo Peru**

G. GAYOSO & D. VARGAS

ARNALDOA 12 (1-2): 08 - 15
2005

Morfología y Anatomía floral de *Tagetes minuta* L. (Asteraceae)

Andrés M. Visintin & Gabriel Bernardello
Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, (CONICET-Universidad Nacional de Córdoba),
Av. Vélez Sarsfield 299 Córdoba (5000), ARGENTINA, bernarde@imbiv.unc.edu.ar

Resumen

Se estudió la estructura del capítulo y de las flores, del nectario y la vasculatura floral de *Tagetes minuta* (Asteraceae). Las flores se disponen en capítulos de tipo pleomórfico, los que se reagrupan en inflorescencias más complejas (sinflorescencias y conflorescencias). Las flores son perfectas o pistiladas, epíginas, gamopétalas y pentámeras. El nectario es de tipo estilar. El análisis de la vasculatura floral sugiere que el hipanto es apendicular y permite determinar el sistema de irrigación de los distintos verticilos florales, encontrándose diferencias con respecto a otras tribus de la familia, con lo que este carácter tendría importancia taxonómica.

Palabras clave: *Tagetes minuta*, Asteraceae, capítulo, nectario, vasculatura floral.

Abstract

The structure of the capitula, florets, nectary, and floral vasculature of *Tagetes minuta* (Asteraceae) were studied. Florets are arranged in pleomorphic style capitulum, which are organized in more complex capitulescences (synflorescences). The florets are either perfect or pistillate, epyginous, gamopetalous, and 5-merous. The nectary is of the stylar type. The analysis of the floral vasculature suggests that the hypanthium is appendicular and determines the vascularization system of the different floral whorls. There are some differences with other tribes of the family and this feature might have taxonomic importance.

Key Words: *Tagetes minuta*, Asteraceae, capitulum, nectary, flower vasculature.

Introducción

Tagetes minuta L. (Tribu Helenieae, Subtribu Pectinidae) es una hierba anual que cumple su ciclo en el verano, siendo conocida con los nombres vulgares de "chinchilla", "chinchilho" o "Mexican marigold". Se trata de una especie nativa del sur de Sudamérica donde vegeta en pastizales templados y regiones montañosas desde Perú, Bolivia, Paraguay, Chile a la Argentina, extendiéndose en la actualidad desde el Sur de los Estados Unidos de América hasta la Patagonia (Ariza Espinar, 1997). Su afinidad por áreas disturbadas le permitió colonizar muchas áreas de la Tierra, como Europa, Asia, África, Madagascar, India, Australia y Hawai (Soulé, 1993), pudiéndose convertir en una maleza de consideración, principalmente en ecosistemas de explotación agrícolo-ganadera (Cabrera, 1974, 1978; Strother, 1977).

Estos vegetales son típicos por sus estructuras secretoras de aceites en todos sus órganos, las cuales son de tres tipos: cavidades, conductos y tricomas glandulares (Del Fueyo, 1986; Simon et al., 2002). Por sus aceites esenciales con propiedades agroquímicas y farmacológicas de interés, es una especie de importancia económica. En efecto, es una potencial fuente de aceites aromáticos, los cuales son usados para la fabricación de perfumes y fragancias, como condimento y como repelente de insectos (Neher, 1968), siendo Brasil uno de los mayores productores de la materia prima conocida como "aceite de Tagetes" (Craveiro et al., 1988).

A pesar de su importancia, no hay estudios sobre la anatomía y la vasculatura florales, no sólo en esta especie en particular sino para *Tagetes* en general, pudiendo citarse a Small (1916) y a Manilal (1971), quienes dentro de trabajos abarcativos de la familia

tratan algunas entidades. Por ello, en el presente trabajo se analizó la fenología floral, la morfología y la anatomía de sus diferentes verticilos florales, con especial énfasis en la estructura del nectario y la vasculatura floral. Estos datos son de valor para caracterizar a la especie y para determinar el valor sistemático de los caracteres analizados.

Material y Métodos

Se trabajó con flores provenientes de especímenes de una población ubicada en la localidad de Villa del Totoral (30° 49' S/63° 43' W) a los 233 m.s.n.m. (Argentina, Provincia de Córdoba, Dpto. Totoral, *Visintin s/n,* depositado en CORD).

Se realizaron observaciones macro y microscópicas de las inflorescencias y de las flores. Para su estudio histológico se utilizó el método de deshidratación en alcohol etílico-xilol e inclusión en parafina para microscopía óptica (Conn et al., 1960). Se realizaron cortes seriados longitudinales y transversales con micrótomo a un espesor de 10-13 μm, los cuales fueron teñidos con la técnica de doble coloración de safranina y azul astral (Maacs & Vagas, 1961). La vasculatura floral se estudió en flores perfectas. Los dibujos se realizaron con la ayuda de una cámara clara. Para la obtención de las fotomicrografías se empleó un fotomicroscopio Zeiss II con película AGFA de 35 mm de ISO 100. Para visualizar y contar los estomas en el nectario, se diafanizaron las flores con solución de hipoclorito de sodio comercial sin diluir y posteriormente se tiñeron con solución de Lugol (Johansen, 1940).

Resultados y Discusión

Fenología

Se trata de una hierba anual que, en la región estudiada, germina en primavera y el desarrollo de las plantas acontece en verano. La floración ocurre principalmente a fines de Enero y principios de Febrero, pudiéndose extender este período hasta Abril o incluso Mayo, dependiendo de las heladas.

Morfología floral

Se observó la existencia de numerosos capítulos por planta (188,75 ± 173,09) (Fig. 1A-B), los cuales se agrupan según un patrón pseudántico definido, formando sinflorescencias. De esta forma, se ve considerablemente aumentada la complejidad de los capítulos. Las sinflorescencias pueden, a su vez, estar reunidas en conflorescencias más laxas en forma de corimbos (Fig. 1 C).

Los pedúnculos de los capítulos son cortos (0= 2,6 ± 0,99 mm), con el involucro cilíndrico, amarillento-verdoso, de 10-12,5 mm long. x 2-3 mm lat., provisto de glándulas oleíferas lineales (0=20,36 ± 14,03 glándulas por capítulo) (Fig. 2 A). Las brácteas involucrales son cuatro (a veces tres), están soldadas entre sí y tienen ápice triangular el cual, con frecuencia, presenta bordes ligeramente tomentosos. Las flores son sésiles, amarillentas, externamente pilosas y dimorfas. Las flores periféricas (2 ó 3) son pistiladas y liguladas, siendo la lígula pequeña y 2- ó 3-lobada (Fig. 2 D). Las 3-5 flores centrales son perfectas, tubulosas y pentadentadas, externamente pilosas (Fig. 2 B-C). Las flores son epíginas, de ovario unilocular con un único óvulo de placentación basal. El cáliz está representado por un papus de aproximadamente diez brácteas escamiformes pequeñas (Fig.2 B-D). La corola es amarilla, gamopétala y pentámera. El androceo está compuesto por cinco estambres insertos en el tubo corolino; sus anteras se unen formando un tubo que rodea al estilo (Fig. 3 D, 4 N-O). Las anteras son ditécicas, con dehiscencia longitudinal. El estilo es cilíndrico, levemente exerto, terminando en dos ramas estigmáticas truncadas en el ápice. En su superficie externa presenta numerosos pelos colectores (Fig. 2 C-D), mientras que la superficie interna es glandulosa y constituye el área receptiva del polen.

Estructura del nectario

Rodeando la base del estilo se encuentra un nectario estilar según la terminología de Fahn (1979), el cual se encuentra bien documentado para la familia en general, aunque son escasos los trabajos sobre su

anatomía (e.g., Leppik, 1970; Galetto, 1995). Coincidimos, sin embargo, con Galetto (1995) en el sentido que esta glándula está más relacionada con la parte superior del ovario que con el estilo. Por ello, es preferible clasificarla según Smets (1988) como persistente tipo "gynoecialia", es decir asociada al gineceo (Smets, 1986).

El nectario tiene forma de disco anular con su superficie levemente ondulada (Figs. 3 A y 4 H). Hay entre 16 y 18 estomas en su superficie, ubicados casi exclusivamente en la zona apical que rodea al estilo, siendo las células oclusivas de aspecto reniforme típico (Fig. 3 B). El tejido secretor es uniforme, formado por varias capas de células estrechamente unidas, de paredes delgadas que ocupan todo su volumen (Fig. 3 C).

Vasculatura floral

La base de la flor está recorrida por dos grupos de hacecillos concéntricos (Fig. 4 B). El grupo más interno consta de cuatro rastros que se distribuyen en forma circular alrededor del tejido parenquimático. Se observan entre ellos espacios aeríferos los cuales, más arriba de este nivel, se unen para constituir el lóculo (Fig. 4 B, C). Este grupo de hacecillos se fusiona por debajo del único óvulo (Fig. 4 C), para luego dar origen a tres rastros más voluminosos que los del grupo externo (Fig. 4 D). De estos tres rastros, el central irriga al óvulo, mientras que los dos restantes recorren el ovario muy próximos a su pared interna, sobre la luz del lóculo (Fig. 4 E). Esta distribución permanece invariable a lo largo de la pared del ovario, hasta que en su porción apical, estos haces se aproximan a medida que se cierra el lóculo (Fig. 4 F, G). Se produce luego una segunda fusión (Fig. 4 H), la cual origina un único hacecillo central que recorre el estilo (Fig. 4 H-L). Este rastro se divide nuevamente para irrigar ambas ramas estigmáticas (Fig. 4 M-O). El grupo de hacecillos externos ubicados en la base de la flor consta de cinco rastros que recorren las paredes del hipanto (Fig. 4 A-H). A la altura del nectario, se originan otros cinco rastros de posición interna (Fig. 4 I, J), que luego van a irrigar los estambres (Fig. 4 K-O). Los cinco rastros anteriores continúan su recorrido hacia el ápice de la corola dividiéndose antes de que los pétalos se separen, por lo que quedan con un hacecillo en cada extremo (Fig. 4 O). Los hacecillos marginales de un pétalo se unen en su ápice formando un arco.

El hipanto está formado por los verticilos florales externos al gineceo. La ausencia de haces vasculares invertidos, con un trayecto ascendente primero y descendente después para irrigar el ovario, indica que el tejido extracarpelar es de naturaleza apendicular, de acuerdo a Fahn (1990).

Existen antecedentes de estudios sobre la vascularización de la corola en Asteraceae (Manilal, 1971) y de la vasculatura floral para cuatro especies de Senecioneae y Cichorieae (Small, 1916). Este último autor, analizó previamente una única especie de *Tagetes* (*T. erecta* L.), siendo sus resultados comparables con los obtenidos en este trabajo. La principal discordancia radica en que dicho autor observa que los cinco hacecillos principales que irrigan las distintas piezas florales se bifurcan en la porción correspondiente al ovario. Serían necesarios estudios similares en otras especies del género para dilucidar su posible interés

Literatura citada

Ariza Espinar, L. 1997. *Tagetes*, en: Flora Fanerogámica Argentina, Fasc. 45: 24-30. Proflora, (CONICET), Museo Botánico, Córdoba.

Cabrera, A. L. 1974. Compositae, en: A. Burkart (ed.), Flora Ilustrada de Entre Ríos (Argentina), Parte VI. Col. Cient. I.N.T.A., Bs. As.

Cabrera, A. L. 1978. Compositae,en: A. Burkart (ed.), Flora Ilustrada de la Provincia de Jujuy. Parte X. Col. Cient. I.N.T.A., Bs. As.

Cohn, H. G., M. A. Darrow & V. M. Emmel. 1960. Staining procedures. The Williams & Wilkins Co., Baltimore.

Craveiro, C. C., F. J. A. Matos, M. I. L. Machado & J. W. Alencar. 1988. Essential Oils of *Tagetes minuta* from Brazil. Perfum. Flavor. 13: 35-36.

Del Fueyo, G. M. 1986. Ontogenia de las glándulas foliares e involucrales de *Tagetes minuta* (Compositae). Bol. Soc. Argent. Bot. 24: 403-410.

Fahn, A. 1979. Secretory Tissues in Plants. Academic Press, London.

Fahn, A. 1990. Plant Anatomy. Pergamon Press, Oxford.

Galetto, L. 1995. Estudios sobre el néctar y los nectarios en *Hyaloseris rubicunda* y *Barnadesia odorata* (Asteraceae-Mutisieae). Darwiniana 33: 127-133.

Johansen, D. A. 1940. Plant microtechnique. McGraw Hill Book Co., New York & London.

Leppik, E. E. 1970. Evolutionary differentiation of the flower head of the Compositae II. Ann. Bot. Fennici 7: 325-352.

Maacs, G. J. & E. Vagas. 1961. A new method of cellulose and lignified cell-walls. Mikroskopie 16: 40-43.

Manilal, K. S. 1971.Vascularization of corolla of the Compositae. J. Indian Bot. Soc. 50: 189-196.

Neher, R. T. 1968. The ethnobotany of *Tagetes*. Econ. Bot. 22: 317-325.

Simon, P. M., L. Katinas & A.M.Arambarri. 2002. Secretory structures in *Tagetes minuta* (Asteraceae, Heleniae). Bol. Soc. Argent. Bot. 37: 181-191.

Small, J. 1916. On the floral Anatomy of some Compositae. J. Linn. Soc. Bot. 43: 517-525.

Smets, E. 1986. Localization and systematic importance of the floral nectaries in the Magnoliatae (Dicotyledons). Bull. Jard. Bot. Natl. Belg. 56: 51-76.

____.1988. La presence des "nectaria persistentia" chez les Magnoliophytina (Angiosperms). Candollea 43: 709-716.

Soule, J. A. 1993. *Tagetes minuta*: A potential new herb from South America, en: J. Janick & J. E. Simon (eds.), New crops, pp. 649-654. Wiley, New York.

Strother, J. L. 1977. Tageteae systematic review, en: V. H. Heywood, J. B. Harborne & B. L. Turner (eds.), The Biology and Chemistry of the Compositae, Vol. II, pp. 769-783. Academic Press, London-New York-San Francisco.

Fig. 1. *Tagetes minuta*. **A**: Vista de la población estudiada; **B**: Sinflorescencias en un individuo (se observa un gran número de capítulos agregados que dan una idea de las numerosas flores por planta); **C**: Sinflorescencia con una abeja europea (*Apis mellifera* L.) libando néctar.

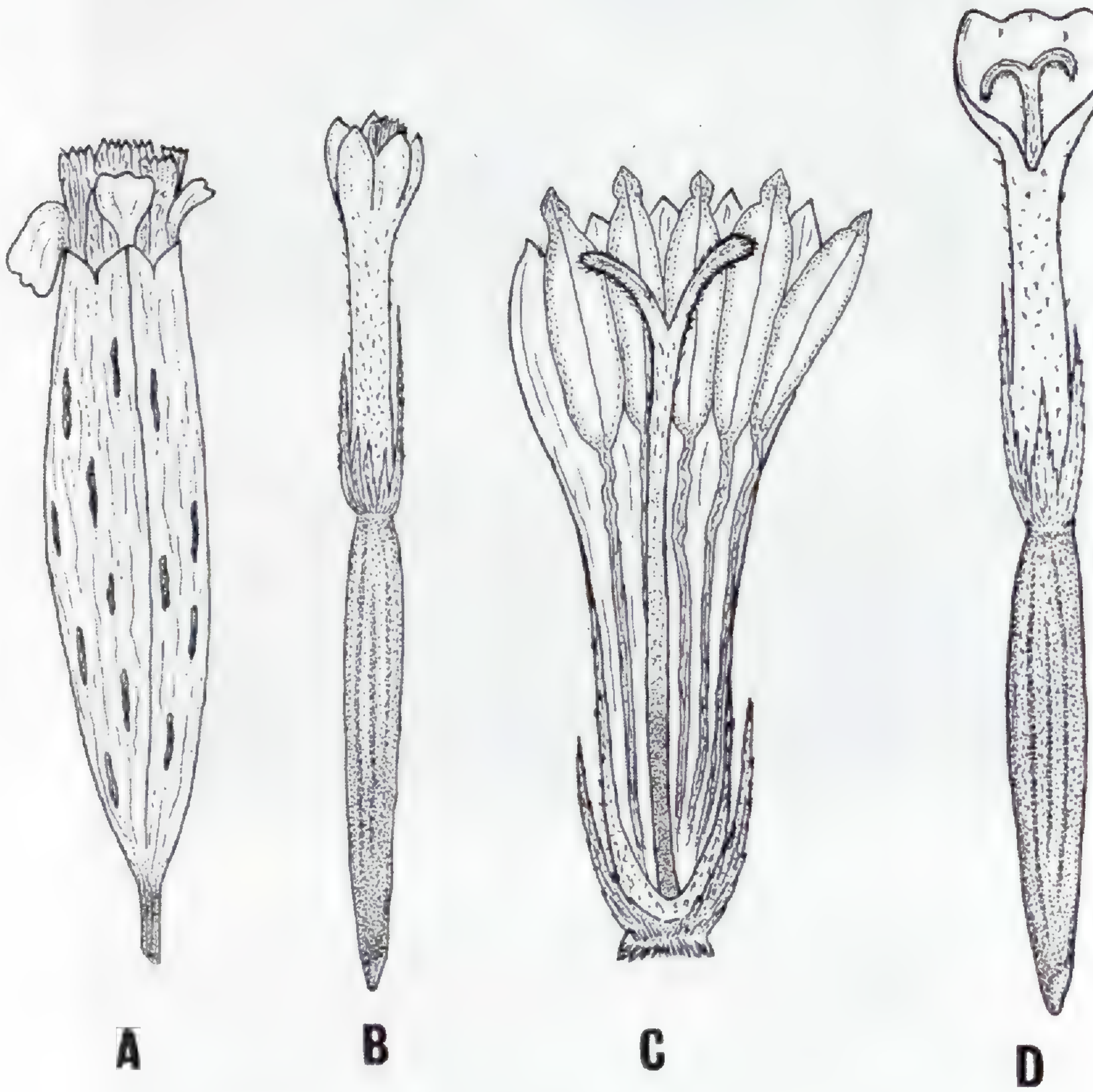
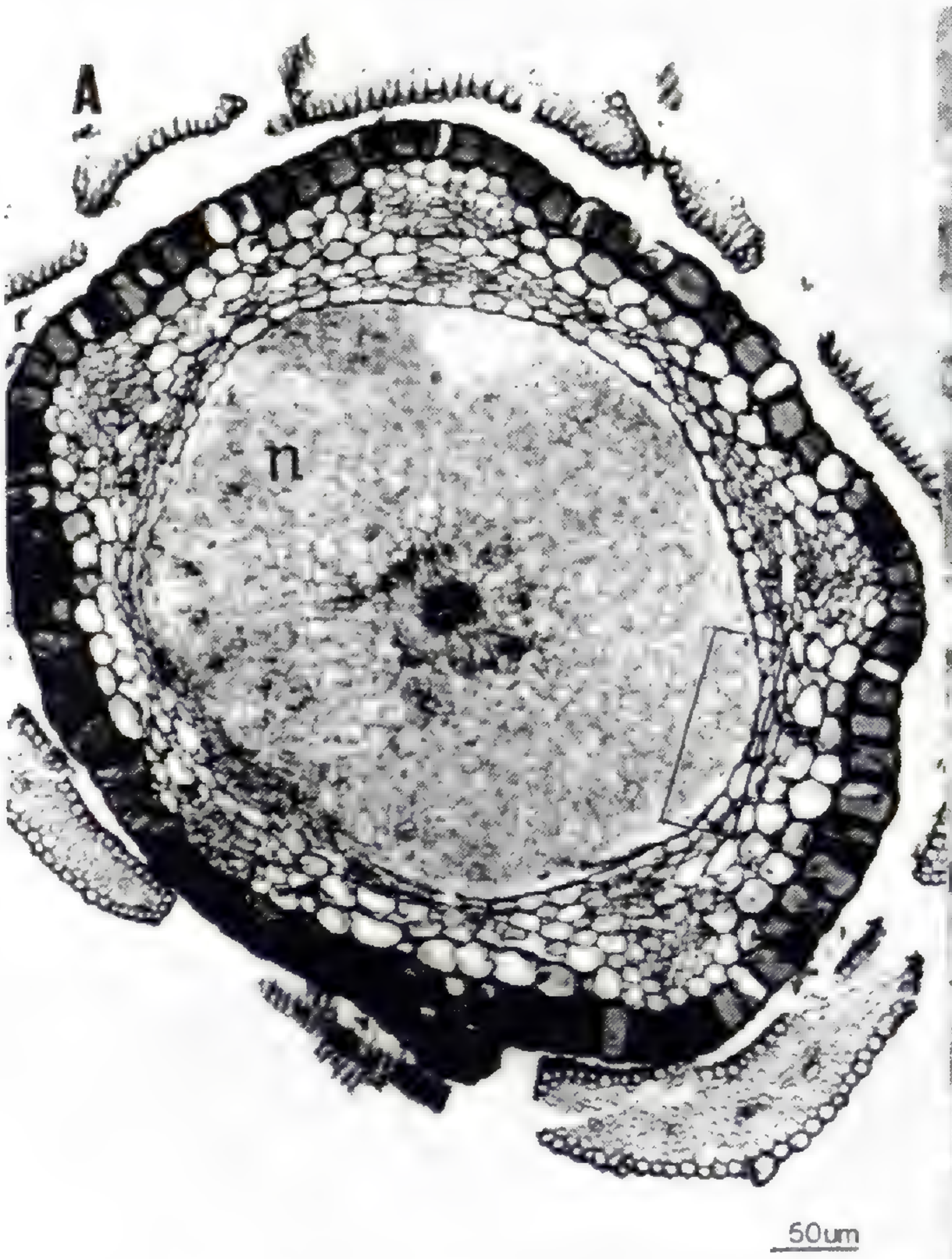
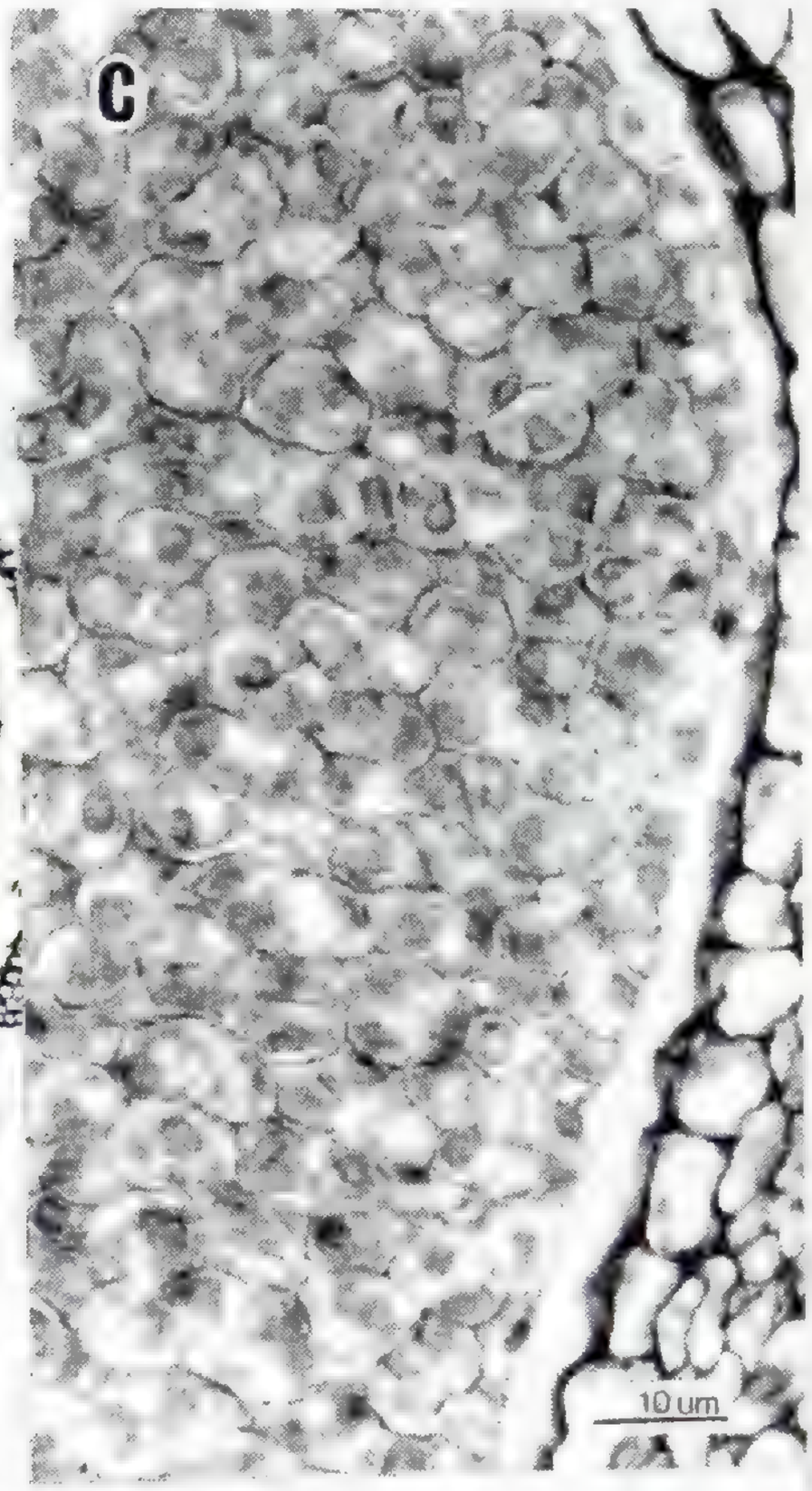
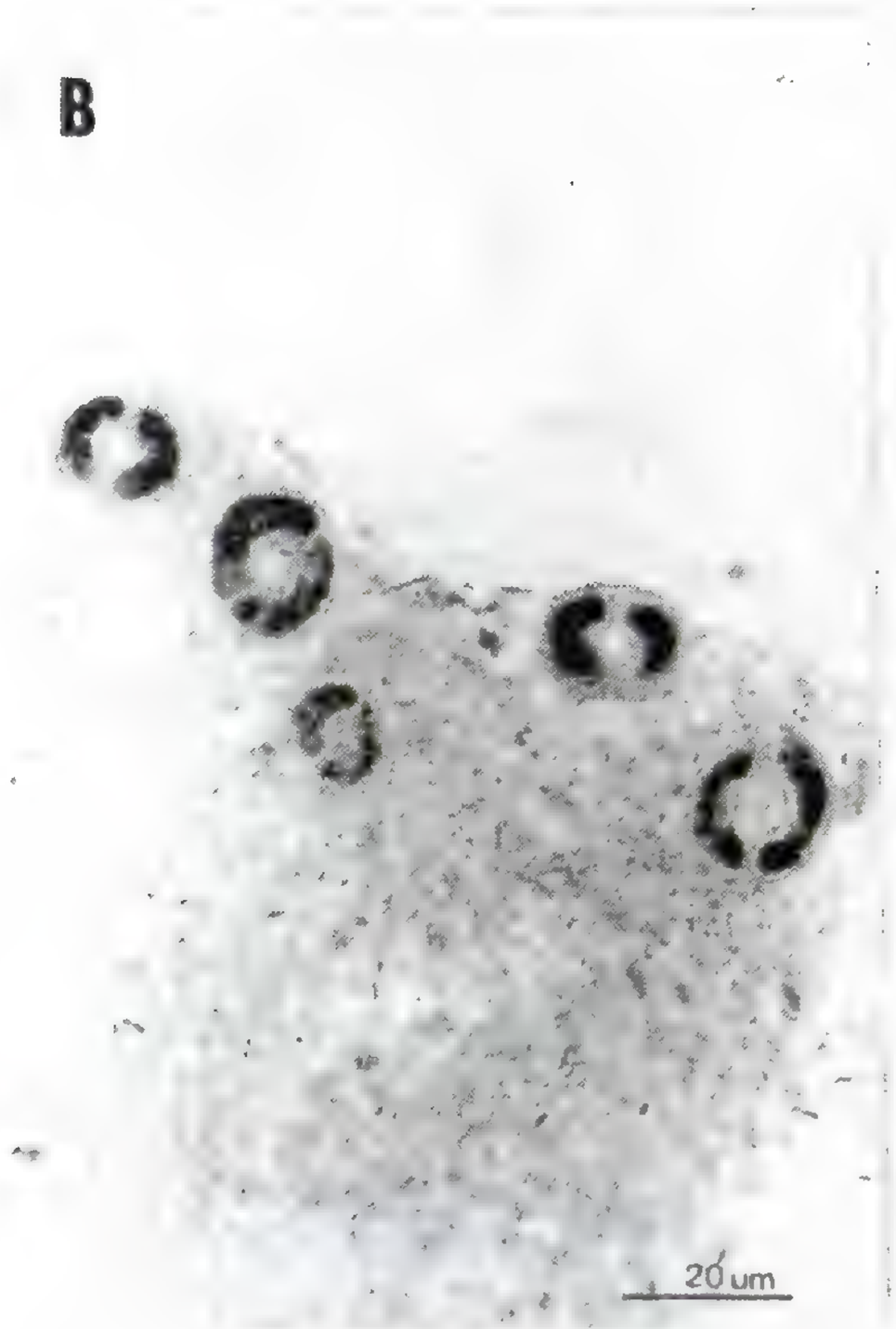


Fig. 2. Capítulo y flores de *Tagetes minuta*. **A**: Capítulo; **B**: Vista externa de una flor perfecta; **C**: corola desplegada mostrando anteras soldadas y posición relativa del estilo; **D**: Vista externa de una flor ligulada; **E**: Distintas etapas de crecimiento de estilo y estigmas. Aumentos: La escala de 2 mm vale para A, B y D, la de 0,7 mm para C y la de 0,5 mm para E.







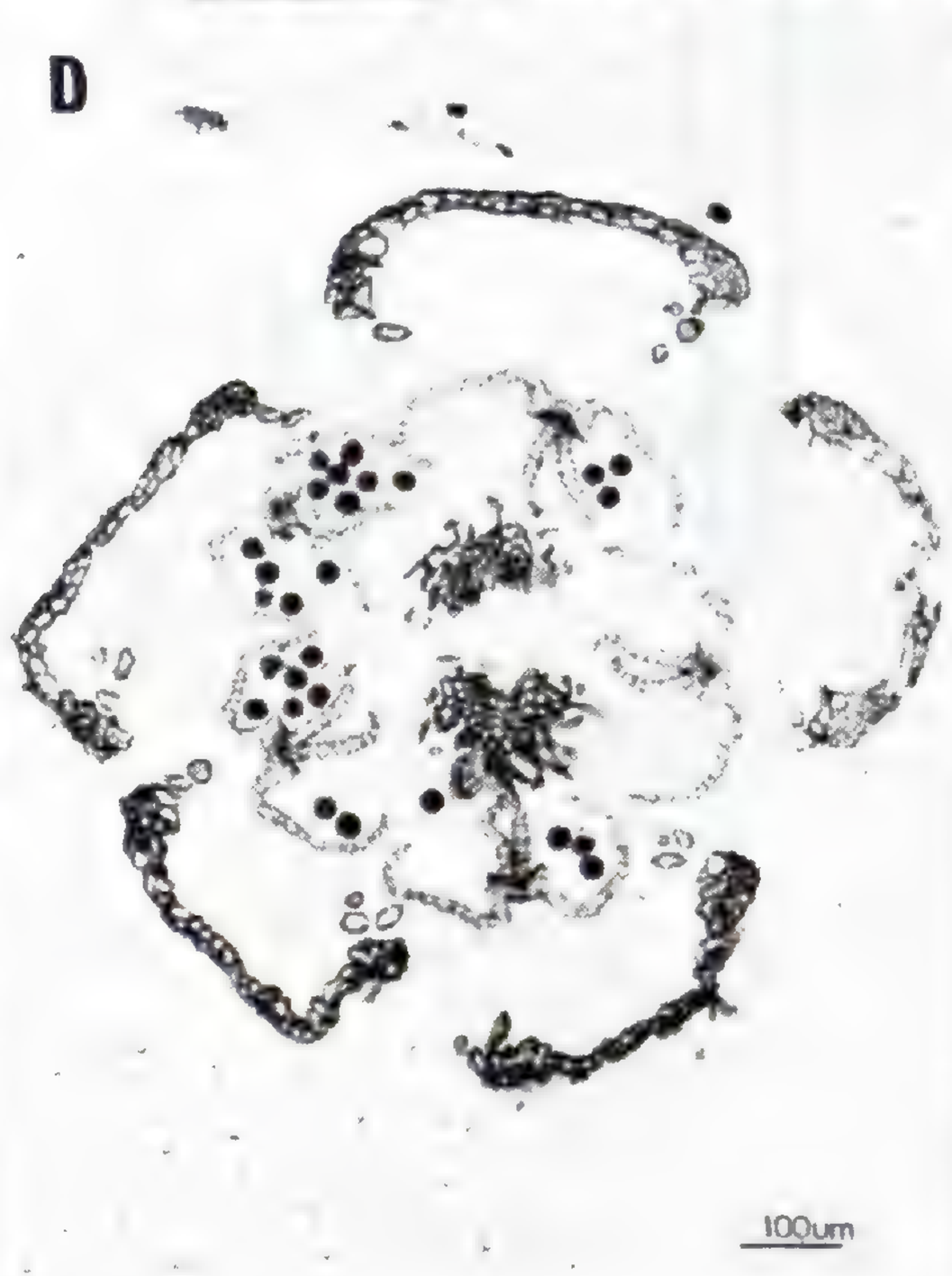


Fig. 3. Fotomicrografías de transcortes florales de *Tagetes minuta*. A: Transcorte a la altura del nectario (n); B: Algunos estomas ubicados sobre la superficie apical del nectario; C: Detalle del sector señalado en A; D: Transcorte por parte apical mostrando las cinco anteras y las dos ramas estigmáticas.

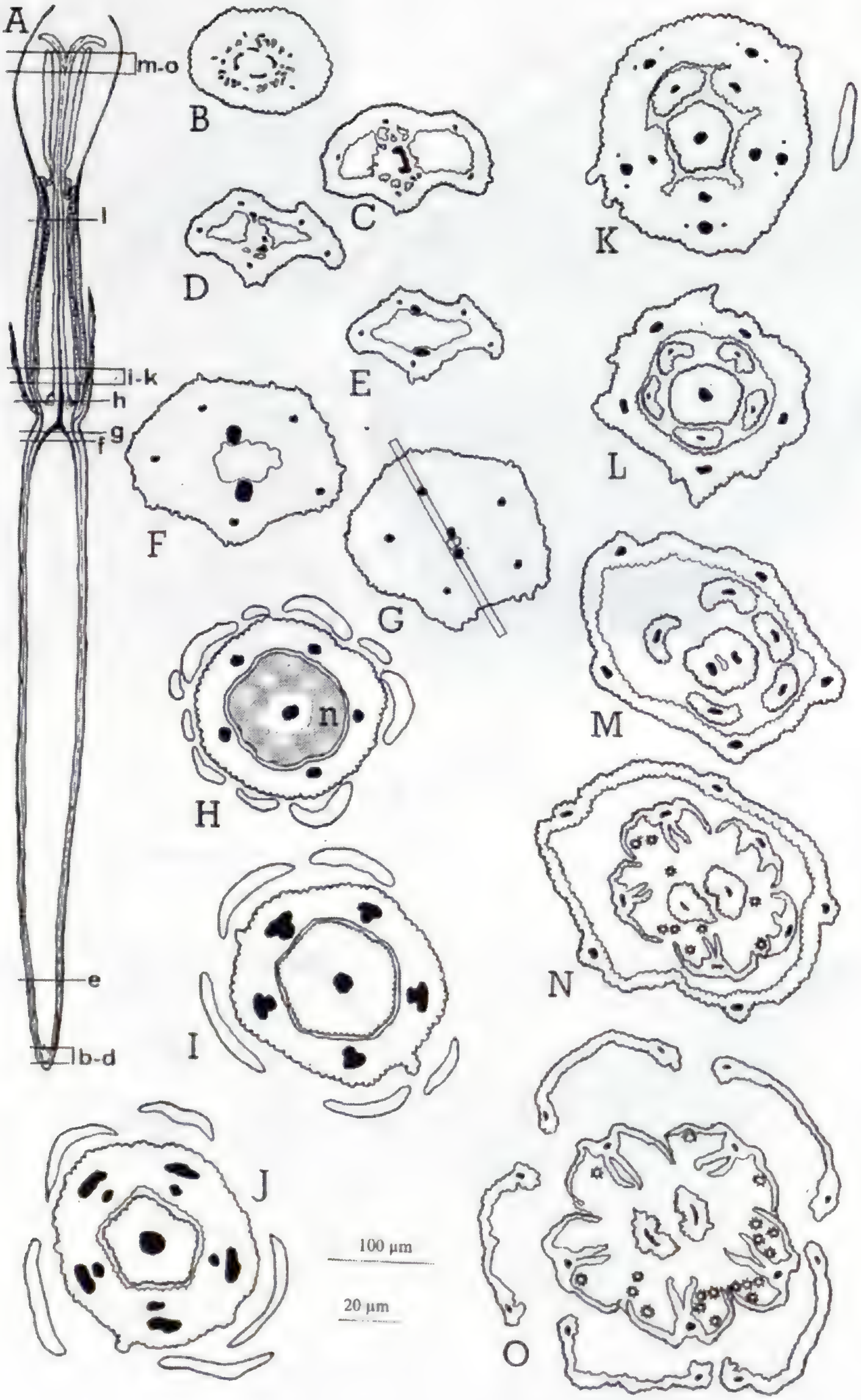


Fig. 4. Vasculatura floral en *Tagetes minuta*. A: Corte longitudinal por una flor perfecta según el plano señalado en G; B-O: Cortes transversales por flor equivalentes a sucesivos niveles desde la base del ovario, tal como se indica en A; ver detalles en el texto. Abreviatura: n: Nectario. Aumentos: La escala de 1 mm vale para A y la de 0,2 mm para el resto. Simbolismo: grisado: tejido nectarífero; negro: tejido vascular.

ARNALDOA 12 (1-2): 16 - 40
2005

Las Gesneriáceas de Perú

Lars P. Kvist
Institute of Biological Sciences, University of Aarhus, Building 540, Ny Munkegade, DK-8000, Aarhus C., Denmark, lars.kvist@biology.au.dk
Laurence E. Skog
Department of Systematic Biology-Botany, MRC-166, Smithsonian Institution, Washington DC 20560-0166, USA, Skog.Larry@NMNH.SI.EDU
Marisol Amaya-Márquez
Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado Aéreo 7495, Bogotá, Colombia, mamayam@unal.edu.co
Irayda Salinas
Laboratorio de Florística, Museo de Historia Natural-UNMSM, Av. Arenales 1256, Apartado 14-0434, Lima14-Perú, i_sa_hi@yahoo.com

Resumen

Se reconocen para Perú 28 géneros y 150 especies de Gesneriaceae. Se presenta una clave para los géneros y una breve discusión de cada uno, junto con el listado de las especies y los departamentos en donde cada especie es conocida. La mayor parte de las especies han sido coleccionadas en los departamentos de Huánuco (79), Loreto (73), Cuzco (69), San Martín (69) y Amazonas (66). La más alta diversidad se encuentra en los flancos orientales de la cordillera Andina, en bosques montañosos de neblina, siendo los de relativamente baja elevación (500-1000 m) y alta humedad especialmente ricos en ellas. Se encuentra una menor diversidad en las selvas bajas de la cuenca Amazónica y en los bosques secos en la costa Pacífica en el norte, donde sólo se registran 7 especies; de igual manera hay pocas o ninguna especie de Gesneriaceae en las partes secas de la Sierra. Unas 50 especies peruanas son epifitas frecuentemente con vástagos trepadores, y las demás son hierbas, arbustos, y subarbustos terrestres. Los géneros más grandes en Perú son *Besleria, Columnea, Drymonia* y *Alloplectus* con 35, 21, 17 y 12 especies. Sin embargo, existe una inquietud con respecto al verdadero número de especies en estos géneros debido a la falta de tratamientos taxonómicos modernos de *Drymonia* y *Besleria*. Lo mismo ocurre con varios de los géneros más pequeños cuya variación y taxonomía no han sido revisadas.

Palabras claves: Gesneriaceae, Perú, clave de géneros, diversidad, tipos de vegetación, distribución.

Abstract

A key to the genera of the family Gesneriaceae found in Peru is presented along with a discussion of each genus and the distribution of all species. The 28 genera and 150 species of Gesneriaceae found in Peru comprises shrubs, subshrubs, lianas, or herbs, terrestrial or epiphytic, and most species have been collected in the departments of Huánuco (79), Loreto (73), Cuzco (69), San Martín (69) and Amazonas (66), while none species occur in the extremely dry south-western Peru. This reflects that nearly all species are found in forests with most of them in wet montane rainforests or cloud forests, and that they are particularly abundant in low-elevation cloud forests. The most species-rich areas thus are the eastern Andean slopes particularly in northern and central Peru. Much fewer species occur in the Amazon basin rain forests except along the humid Andean foothills, and at the Pacific coast the family only is represented with a handful of species in the dry forests of the North, and equally few species are found in dryer parts of the Andean highlands. The most specious genera in Peru are *Besleria, Columnea, Drymonia* and *Alloplectus* with 35, 21, 17 and 12 species respectively as accepted by the present authors. However, approximately 75% of the Peruvian Gesneriaceae belongs to genera with no modern treatments, and new studies may change the numbers of species recognized, particularly for larger genera such as *Drymonia* and *Besleria;* it is also likely that additional collections will result in the discovery of some hitherto unknown species.

Key words: Peru, Gesneriaceae, key to the genera, diversity, distribution, vegetation formations.

Introducción

La familia Gesneriaceae está conformada por 126 géneros y aproximadamente 2500 especies distribuidas en los trópicos del mundo, unas pocas especies alcanzan regiones templadas en el sur de Chile, Europa y Asia (Skog, 1979; Burtt,1995).Las gesneriáceas del nuevo mundo pertenecen en su mayor parte a la subfamilia Gesnerioideae, mientras que las del viejo mundo hacen parte de la subfamilia Cyrtandroideae. Estas dos subfamilias se diferencian por el patrón de desarrollo embrionario: en Cyrtandroideae las plántulas presentan cotiledones de diferente tamaño, por alargamiento de uno de ellos y reducción del otro, mientras que en Gesnerioideae los cotiledones son del mismo tamaño.

Se caracterizan por ser hierbas y arbustos, terrestres o epífitas, aunque también hay pequeños árboles; presentan tubérculos o rizomas escamosos o estolones. Usualmente tienen indumento de pelos simples, multicelulares y algunas veces glandulares. Hojas simples, alternas, verticiladas o más comúnmente opuestas, usualmente anisófilas en cada nudo; margen entero, serrado o serrulado; membranáceas a coriáceas; peciolo usualmente presente. Inflorescencias axilares o terminales, flores solitarias o en cimas modificadas o racimos, ocasionalmente fasciculadas. Flores perfectas, usualmente zigomorfas, algunas veces subactinomorfas; cáliz de 5 sépalos libres o connatos; corola tubular formada por 5 pétalos, algunas veces oblícua en el cáliz, usualmente gibosa en la base, cilíndrica, ventricosa o ampliada, lóbulos de la corola imbricados o en arreglo valvar; cuatro estambres adnatos a la base de la corola, anteras usualmente coherentes por pares o todas, dehiscencia longitudinal o poricida; granos de polen usualmente tricolporados, nectario ausente o presente en forma de anillo o formado por 2-5 glándulas separadas o unidas; ovario de súpero a ínfero, placentación parietal, estilo simple, estigma bilobulado o estomatomórfico. Fruto una baya o cápsula seca o carnosa dehiscente por 1-4 aperturas.

Las plantas de la familia Gesneriaceae representan un componente importante y a menudo conspicuo de los bosques neotropicales móntanos lluviosos y de neblina; su distribución se extiende desde México y el Caribe hasta Brasil, Argentina, Chile y las Guayanas, pero particularmente desde Costa Rica hasta el Perú (Skog, 1979; Wiehler, 1983). El presente trabajo proporciona una clave genérica a los 28 géneros de Gesneriaceae que se encuentran en Perú, y se discuten brevemente las características, variación y ecología de cada una de éstos. Además se discuten algunas especies comunes y/o raras, y se presenta el listado de las 150 especies de Gesneriaceae conocidas del país, junto con la distribución de cada una por departamento.

Casi todas las Gesneriaceae crecen en áreas boscosas, y la familia es abundante en bosques húmedos, pero escasa e incluso ausente en bosques secos. En el Perú, más de un tercio de las especies son epífitas, frecuentemente con vástagos trepadores; las demás son terrestres, y en su gran mayoría, hierbas y subarbustos, aunque algunas especies en los géneros *Besleria* y *Drymonia* crecen como pequeños arbustos y lianas, respectivamente. Muchas especies terrestres ocupan hondonadas sombreadas y permanentemente húmedas, o crecen a lo largo de riachuelos o cerca de caídas de agua. Las Gesneriaceae son particularmente abundantes en bosques muy húmedos entre 500 y 1000 metros de elevación sobre el nivel del mar, que en el Perú corresponden a las faldas andinas orientales. Allí, especies que en áreas más secas estarían limitadas a hondonadas húmedas, a menudo son comunes en el sotobosque.

En el Perú los mayores géneros de Gesneriaceae son *Besleria, Columnea* y *Drymonia* con 35, 21 y 17 especies en el país, respectivamente. El primero comprende subarbustos y arbustos, mientras que los otros dos comprenden, en su mayoría plantas epífitas, trepadoras arbóreas herbáceas o leñosas. A continuación están *Alloplectus, Nautilocalyx, Diastema* y *Pearcea* con 12, 10, 6 y 6 especies respectivamente;

todas son terrestres, excepto por 5 especies de *Alloplectus* que son trepadoras. De los 7 géneros mencionados sólo existen revisiones modernas de *Pearcea* (Kvist & Skog, 1996) y de las secciones Pentadenia y Stygnanthe de *Columnea* (Smith, 1994); existe además la monografía de las especies de *Columnea* en Ecuador (Kvist & Skog, 1993). El 75 % de las especies peruanas pertenece a géneros sin tratamientos taxonómicos modernos, y por eso existe inquietud con respecto al verdadero número de especies de varios géneros para el país; es probable que algunas especies todaví a no hayan sido coleccionadas. En este trabajo se reconocen un total de 28 géneros y 150 especies de Gesneriaceae en el Perú (Apéndice 1).

El número de géneros y especies de Gesneriaceae registrados en 16 de los 24 departamentos peruanos aparecen en la Tabla 1. En ocho departamentos localizados en la parte central y sur de la costa del Perú, y dominados por desiertos, sólo se registra una especie (*Sinningia warmingii* para Lima, La Libertad y Lambayeque) o ninguna especie (Ancash, Arequipa, Ica, Moquegua y Tacna). En contraste los departamentos con mayor número de especies de Gesneriaceae, Huánuco (79), Loreto (73), Cuzco (69), San Martín (69) y Amazonas (66), poseen bosques muy húmedos en las laderas orientales de los Andes. En los extensos bosques amazónicos más alejados de las faldas andinas se encuentran relativamente pocas Gesneriaceae, así por ejemplo dos años de trabajo de campo cerca de Jenaro Herrera en el bajo Río Ucayali, en el departamento de Loreto, dieron por resultado colecciones de siete especies de Gesneriaceae (Kvist, inf. personal). Muchas de las 73 especies registradas en el departamento de Loreto están limitadas a la provincia de Alto Amazonas cercana a las faldas andinas y fronterizas con el Departamento amazonas de Perú y Ecuador. De la costa Pacífica sólo se conocen siete especies de Gesneriaceae, restringidas a los departamentos de Piura (5) y Tumbes (3). En las zonas secas de la sierra también se encuentran pocas especies, un total de seis en los departamentos de Apurimac (3) y Huancavelica (3). El departamento de Ayacucho, ubicado entre los dos anteriores, tiene 18 especies debido a que incluye la húmeda ceja de montaña.

Al sur del Perú, en Bolivia, se encuentran unas 65 especies de Gesneriaceae, mientras que al norte del país, en Ecuador se encuentran 210 especies y en Colombia 400 especies (Skog & Kvist, 1994; Kvist et al., 1998). En vista de que la diversidad de Gesneriaceae es mucho más alta en Ecuador que en Bolivia, se podría esperar muchas más gesneriáceas en el norte del Perú. Sin embargo, ese gradiente en riqueza de especies no fue completamente obvio con base en la información existente. La variación en número de especies entre departamentos localizados de Norte a Sur, empezando desde el departamento Amazonas (66), fronterizo con Ecuador, y siguiendo hacia el sur, vía los departamentos San Martín (69), Huánuco (79), Pasco (50), Junín (46) hasta Cuzco (69) no es consistente y puede reflejar diferentes intensidades de exploración botánica. Aunque fue notable la disminución de especies en los departamentos fronterizos con Bolivia: Puno (21) y Madre de Dios (32). En el occidente de Ecuador, por debajo de los 1000 m de elevación, han sido coleccionadas 104 especies de Gesneriaceae, de las cuales la destrucción del hábitat ya ha causado la extinción o ha puesto en peligro de extinción a 36 especies incluyendo 23 especies endémicas de la costa (Kvist et al., 2004). La familia Gesneriaceae cuenta con unas pocas especies con distribuciones muy amplias, y numerosas especies con distribuciones restringidas (Kvist & Skog, 1996), estas últimas son las más vulnerables a la destrucción del hábitat. Sin embargo, comparado con el Ecuador en Perú relativamente pocas Gesneriaceae están amenazadas de extinción. Aunque la deforestación es grave en las faldas orientales de Perú, el proceso no es tan avanzado como en la costa Pacifica de Ecuador. Algunos ejemplos de especies que podrían estar amenazadas son *Pearcea fuscicalyx* y *P. grandifolia* sólo conocidas de pocas colecciones y de áreas pequeñas cercanas al Río Huallaga en los departamentos de Huánuco y San Martín, respectivamente

(Kvist & Skog, 1996), y *Columnea isernii* y *Neomortonia nummularia* limitadas a los bosques secos en el norte de la costa. La mayor parte de las Gesneriaceae peruanas restringen su distribución a una estrecha franja de bosques montanos lluviosos, a lo largo de las estribaciones orientales de los Andes. Este patrón de distribución es lo que hace potencialmente vulnerables de extinción a muchas especies de Gesneriaceae.

Clave para los géneros de Gesneriáceas en Perú

1 Hojas alternas; plantas terrestres.....2
1´ Hojas opuestas, verticiladas y/o arrosetadas; plantas terrestres o epífitas 3
2 (1) Inflorescencias con brácteas escamosas; base de la hoja oblícua; flores tubulares de limbo zigomorfo, corolas azulado-púrpura, erectas en el cáliz (Fig. 1).....***Rhynchoglossum***
2 Inflorescencias sin brácteas; base de la hoja cuneada; corolas blancas o amarillas oblícuas en el cáliz (Fig.2).....***Reldia***
3 (1´) Inflorescencias sin brácteas, plantas terrestres; nunca presentan tubérculos o rizomas escamosos (estolones presentes en *Cremosperma*); flores hipóginas.....4
3' Inflorescencias normalmente con brácteas; plantas terrestres o epífitas; algunas presentan tubérculos o rizomas escamosos; flores desde hipóginas hasta epíginas.....7
4 (3) El fruto es una cápsula seca; inflorescencias cimosas, racemosas sosteniendo de varias a numerosas flores; corolas pequeñas (< 2.5 cm) de leve a fuertemente zigomorfas; lóbulos del cáliz connatos en casi la mitad de su longitud; hierbas que no superan los 30 cm de alto; corolas blancas.....5
4´ El fruto es una cápsula carnosa (en su madurez) o una baya; inflorescencias variables; corolas de diversos tipos, cuando bilabiadas usualmente > de 2 cm; lóbulos del cáliz casi libres; hierbas, subarbustos o arbustos; corolas anaranjadas, rojas o rara vez amarillas.....6
5 (4) Semillas discoides, aplanadas, aladas; cápsulas bivalvas con dehiscencia septicida; cáliz nunca con diez costillas (Fig.3).....***Anetanthus***
5´ Semillas estrechas, elípticas o fusiformes, nunca aladas; frutos cápsulas con dehiscencia irregular o bivalva con dehiscencia loculicida; cáliz con diez costillas (Fig.4).....***Cremosperma***
6(4´) Fruto una cápsula bivalva carnosa; nectario un lóbulo dorsal algo irregular o al menos más grueso y alto dorsalmente; a menudo conspicuos grupos de estomas en la superficie inferior de las hojas; flores con un conspicuo espolón (Fig. 5).....***Gasteranthus***
6´ El fruto es una baya; los nectarios usualmente son anulares; hojas en la superficie inferior con estomas esparcidos; flores sin espolón (Fig. 6).....***Besleria***
7(3')Ovario súpero; nectario normalmente reducido a una glándula dorsal bilobulada (excepto en *Corytoplectus* y dos secciones de *Columnea* que tienen hasta cinco glándulas separadas); plantas terrestres o epífitas, nunca creciendo a partir de rizomas escamosos subterráneos; brácteas de la inflorescencia y lóbulos del cáliz frecuentemente grandes, coloridos y persistentes, pueden seguir creciendo durante la fase de fructificación cubriendo los frutos completamente.....8
7' Ovario ínfero o semiínfero, nectario variable pero nunca reducido a una glándula dorsal bilobulada; plantas terrestres (excepto *Capanea affinis*), frecuentemente crecen de rizomas escamosos; brácteas de la inflorescencia y lóbulos del cáliz normalmente poco conspicuos, especialmente en la fase de fructificación 18
8 (7) Frutos cápsulas secas; corolas cortas, blancas, subactinomorfas; nectario ausente; brácteas verdes; tallo poco desarrollado y hojas dispuestas en rosetas usualmente adpresas al suelo (Fig.7).....
.....***Napeanthus***
8´ Frutos cápsulas carnosas o bayas; corolas de pequeñas a grandes (hasta 7 cm), zigomorfas; nectarios presentes; brácteas verdes y /o rojizas, púrpuras; hojas normalmente separadas por entrenudos, si se agrupan en roseta forman un tallo bien desarrollado.....9
9 (8´) Anteras sagitadas y dehiscentes por poros basales; plantas usualmente del tipo hierbas epífitas o lianas, o rara vez plantas terrestres (*Drymonia turrialvae*); inflorescencias a menudo con brácteas conspicuas (Fig.8).....***Drymonia***
9´ Anteras ni sagitadas ni dehiscentes por poros basales (poros apicales en *Codonanthe*); brácteas variables a veces ausentes.....10
10 (9´) Plantas epífitas que crecen desde nidos de hormigas; hojas normalmente extremadamente xeromórficas y sin indumento; nectarios extraflorales producidos como puntos rojos en la superficies superior y/o inferior de las hojas, y en los nudos, así como en los lóbulos del cáliz; brácteas

ausentes o inconspicuas.....11
10´ Plantas epífitas o terrestres que no crecen desde nidos de hormigas; hojas normalmente no xeromórficas y con indumento, usualmente notable; nectarios extraflorales ausentes pero brácteas presentes (excepto en *Neomortonia*), algunas veces caducas.....12
11 (10) Hojas iguales o subiguales en un par; anteras dehiscentes por poros apicales; fruto en baya (Fig.9).....***Codonanthe***
11´Hojas extremadamente desiguales en un par, la hoja más pequeña en forma de estípula o muy reducida; anteras con dehiscencia longitudinal; fruto una cápsula carnosa parecida a una baya (Figs.10 y 10a).....***Codonanthopsis***
12 (10´) Frutos en bayas; nectario varia de una glándula dorsal bilobulada hasta 5 glándulas separadas; plantas predominantemente epífitas.....16
12´Frutos en cápsulas carnosas; nectario siempre reducido a una glándula dorsal bilobulado; plantas predominantemente terestres.....13
13 (12´) Hojas extremadamente desiguales en un par; si las especies son terrestres sus hojas se agrupan en osetaspor acortamiento de los entrenudos, si son lianas las hojas se encuentran separadas por alargamiento de los entrenudos (Fig.11).....***Paradrymonia***
13´ Hojas iguales o subiguales en un par; plantas usualmente terrestres.....14
14 (13´) Hierbas terrestres y epífitas trepadoras; corolas curvadas hacia la base, urceoladas o gibosas, sin espolón; estigma estomatomórfico; base de la hoja cuneada; nunca presentan estolones (Fig. 12) .....***Alloplectus***
14´ Hierbas terrestres; corolas infundibuliformes generalmente con espolón; estigma bilobulado; base de la hoja oblícua, redondeada, cordiforme o cuneada, pero entonces formando alas alrededor del pecíolo; ocasionalmente con estolones o tubérculos.....15
15 (14´)Vástagos siempre presentan estolones, pero nunca tubérculos; lámina foliar asimétrica, ovada o elíptica, 39 cm (Fig.13).....***Episcia***
15´ Vástagos nunca presentan estolones, pero ocasionalmente presentan tubérculos; lámina foliar oblanceolada 10-45 cm (Fig.14).....***Nautilocalyx***
16 (12) Hierbas terrestres; inflorescencias normalmente con pedúnculos; nectario con cinco glándulas separadas; bayas translúcidas con semillas negras (Fig.15) .....***Corytoplectus***
16´Epífitas y ocasionalmente hierbas terrestres; inflorescencias sin pedúnculo; nectario normalmente tiene menos de 5 glándulas separadas; bayas no translúcidas 17
17 (16´) Hierbas colgantes de tallos delgados; hojas pequeñas (menos de 2 cm de largo) iguales en cada nudo; inflorescencias sin brácteas; bayas anaranjadas (Fig. 16) .....***Neomortonia***
17´ Plantas usualmente epífitas trepadoras y ocasionalmente hierbas terrestres; tallos rara vez delgados, colgantes o erectos; hojas mayores de 2 cm (hasta 30 cm), desde iguales hasta extremadamente desiguales en cada nudo; inflorescencias con o sin brácteas; bayas blancas, rosadas, rojas, púrpuras o lavanda (Fig. 17).....***Columnea***
18 (7´) Plantas epífitas y/o escandentes (rara vez terrestres); corolas ventricosas y colgantes, rosadas o de verde pálido a blanco con manchas púrpuras a marrón en los lóbulos (Figs. 18 y 18a).....***Capanea***
18´Plantas terrestres; corolas tubulares de limbo bilabiado ampliado o estrecho, infundibuliformes y campanuladas, blancas, azulado púrpura, rojas o anaranjadas 19
19 (18´) Plantas usualmente arrosetadas, a veces se desarrollan de tubérculos 20
19´Plantas no arrosetadas y nunca crecen de tubérculos.....22
20 (19) Plantas con tubérculos; lóbulos del cáliz connatos en casi la mitad de su longitud; corola tubular roja con limbo bilabiado, los dos lóbulos dorsales mucho más largos que los otros tres, formando una gálea(Fig.19).....***Sinningia***
20´Plantas sin tubérculos; lóbulos del cáliz libres o casi libres en la base; corolas tubulares nunca con una gálea formada por los lóbulos dorsales, o campanuladas, blancas, a veces con manchas rojizas 21
21 (20´) Hojas verticiladas y subiguales en cada nudo, con manchas plateadas o blancas; inflorescencia terminal racemosa; corolas tubulares de limbo bilabiado, los lóbulos inferiores de la corola blancos y más largos que los lóbulos superiores que son rojizos (Fig.20).....***Koellikeria***
21´Hojas opuestas, subiguales a desiguales en cada nudo, sin manchas; inflorescencias axilares fasciculadas, brácteas reducidas o ausentes; corolas subactinomorfas y de tubo muy corto (Fig.21).....***Phinaea***
22 (19´) Corolas campanuladas, generalmente blancas a blanco azuladas, y a menudo con manchas más oscuras; nectario ausente; lámina foliar glabrescente a glabra por ambas caras; frutos en cápsula con dehiscencia longitudinal.....23
22´Corolas tubulares o infundibuliformes, normalmente rojas, pero a veces blancas; nectario presente;

lámina foliar con indumento por ambas caras; frutos normalmente en cápsulas con dos dehiscencias longitudinales, pero a veces con una o cuatro dehiscencias.....25
23 (22) Corolas campanuladas; estigma estomatomórfico; ovario ínfero, anteras no mucronadas. 24
23´Corolas infundibuliformes; estigma bilobulado; ovario semiínfero; anteras mucronadas (Figs.22 y 22a).....***Anodiscus***
24 (23) Hojas opuestas desiguales; lámina foliar ovada asimétrica; estaminodio presente (Figs. 23, 23a, 23b y23c).....***Monopyle***
24´Hojas opuestas iguales o subiguales; lámina foliar ovada o elíptica; estaminodio ausente (Figs. 24 24a).....***Gloxinia***
25 (22'). Corolas cilíndricas o infundibuliformes entre 1-2.5 cm de longitud, normalmente blancas; inflorescencias con brácteas reducidas; nectario de cinco glándulas libres (Fig. 25).....***Diastema***
25'Corolas tubulares, urceoladas, bilabiadas o infundibuliformes entre 1-7 cm de longitud, rojas; inflorescencias con brácteas frondosas o con una transición de brácteas frondosas a brácteas reducidas (escamosas); nectarios anulares o de cuatro o cinco glándulas libres.....26
26 (25´) Nectario de cinco glándulas libres o algunas unidas pero nunca anular; plantas a menudo sin rizomas escamosas; anteras siempre coherente.....27
26´ Nectario anular; plantas casi siempre con rizomas escamosos; anteras libres o coherentes..... 28
27 (26) Estigma capitado estomatomórfico, corolas oblicuas en el cáliz, 0.9-2.7 cm de longitud; fruto en cápsula carnosa, bivalva que se abre del ápice a la base, y las valvas se hacen totalmente reflexas; rizomas escamosos ausentes (Fig. 26.....***Pearcea***
27´ Estigma bilobulado; corolas erectas en el cáliz, 1.26 cm de longitud; frecuentemente con rizomas escamosos (Fig. 27). .....***Kohleria***
28 (26') Corolas tubulares o infundibuliformes, 2-6 cm de longitud, a veces con glándulas conspicua en el limbo; anteras coherentes y los filamentos de los estambres se enrollan hacia la base después de soltar el polen (Figs. 24 y 24a).....***Gloxinia***
28´ Corolas tubulares de limbo estrecho, 1.5 2.2 cm de longitud; anteras libres y los filamentos de los estambres no se enrollan hacia la base después de soltar el polen (Fig.28).....***Heppiella***

Resumen de los géneros y especies de Gesneriaceae de Perú

Alloplectus Fig. 12. Especies terrestres y trepadoras y/o epífitas sin rizomas. Las inflorescencias son epedunculadas, generalmente con numerosas flores aglomeradas en las axilas de las hojas y los frutos son cápsulas carnosas bivalvas. Existen aproximadamente 40 especies de *Alloplectus* distribuidas desde América Central hasta Bolivia, con la mayor diversidad en Colombia y Ecuador. *Alloplectus* se presenta desde el nivel del mar hasta arriba de los 3000 metros de elevación. Las especies de gesneriáceas más abundantes en los bosques de neblina de alta montaña (2500-3000 m) corresponden a especies de *Alloplectus*, el cual es un elemento característico de estos bosques. En Perú se encuentran 12 especies de *Alloplectus*, de los cuales 7 son hierbas o pequeños arbustos terrestres y erectos, con hojas grandes; y 5 son trepadoras y/o epífitas con hojas más pequeñas, algo parecidas en sus vástagos a *Columnea* pero distinguibles por los frutos en cápsulas en lugar de bayas.

Anetanthus Fig. 3. Especies herbáceas sin rizomas. Tiene tallos delgados y los frutos son cápsulas secas, presenta semillas aladas y algo aplanadas. *Anetanthus* ha sido poco coleccionado pero tiene una amplia distribución en Perú, Ecuador, Colombia y Brasil. Comprende dos especies y ambas se conocen para el Perú. *Anetanthus rubra* es endémico de Perú y sólo se conoce del departamento de Amazonas. Sus corolas rojas mayores de 1 cm de longitud, son más grandes que las flores amarillas de *A. gracilis*. Esta última especie es conocida de varios departamentos pero con una distribución restringida a bosques montanos de elevaciones medianas y bajas.

Anodiscus Figs. 22 y 22a. Subarbustos siempre con rizomas, y con inflorescencias paniculadas con muchas flores blancas sin nectarios. El género sólo comprende *Anodiscus xanthophyllus* distribuido desde el

sur de Ecuador hasta Bolivia. Es escaso en los últimos dos países pero común en las faldas Andinas orientales de Perú, principalmente entre 1500 y 2500 metros de altura.

Besleria Fig. 6. Arbustos o subarbustos no rizomatosos, terrestres, con inflorescencias sin brácteas, las corolas son generalmente anaranjadas o amarillas y los frutos son bayas. Con tal vez 150 especies distribuidas desde México hasta Brasil, *Besleria* es el segundo género más grande de Gesneriaceae en los Neotrópicos, aunque esa estimación es tentativa debido a que las revisiones de Morton (1939, 1968) no han sido actualizadas. Sin embargo, el centro de diversidad de *Besleria* se encuentra hacia el oriente, en las zonas más húmeda del Perú, particularmente en la parte occidental de la cuenca Amazónica, donde las especies de *Besleria* son comunes en el sotobosque de las selvas bajas y de los bosques de montaña; el color anaranjado de las flores polinizadas por colibríes sobresale en el ambiente sombrío del sotobosque. Con 35 especies reconocidas en el Perú, *Besleria* es el género más diverso en el país, y las especies terrestres de este género son también las representantes más comunes de la familia Gesneriaceae en las selvas peruanas.

Capanea Figs. 18 y 18a. Comprende generalmente trepadoras y a veces epífitas. Presenta flores colgantes normalmente rosadas con manchas oscuras en los lóbulos de la corola, y frutos capsulares secos. *Capanea* tiene tres especies distribuidos desde el norte de Perú hasta Guatemala (incluyendo una especie nueva de Ecuador). En Perú se encuentra *Capanea affinis*, distribuida en los bosques de neblina en los departamentos de Amazonas y Cajamarca, en general por encima de 2000 metros de altura. Los flores de *C. affinis* aparentemente son polinizadas por colibríes.

Codonanthe Fig. 9. Comprende epífitas que crecen asociadas a nidos de hormigas. Sus hojas son fuertemente xeromórficas y no presentan la pubescencia característica de Gesneriaceae pero tienen nectarios. Las flores son pequeñas y blancas y los frutos son cápsulas carnosas o bayas. Las 15 especies del género tienen una amplia distribución desde México hasta Brasil y Bolivia, especialmente en bosques húmedos en tierras bajas calientes. Tres especies se conocen en Perú, dos de las cuales, *Codonanthe crassifolia* y *C. uleana*, son comunes en los bosques Amazónicos del Perú; especialmente la primera especie crece sobre árboles aislados en plazas, huertos, etc. Las plantas de *Codonanthe* son sembrados por hormigas que transportan las semillas a sus nidos, donde forman asociaciones de jardines colgantes, junto con Araceae y helechos. Las hormigas se alimentan de nectarios extraflorales, y a cambio protegen a las plantas de *Codonanthe* contra plagas.

Codonanthopsis Figs. 10 y 10a. Este género también comprende epífitas asociadas con hormigas y esta relacionado con *Codonanthe*. La diferencia principal se encuentra en que *Codonanthe* presenta pares de hojas aproximadamente iguales en cada nudo, mientras que éstas son fuertemente desiguales en *Codonanthopsis*, donde la hoja pequeña en un par esta reducida a una escama caduca. El fruto de *Codonanthopsis* es una cápsula carnosa, y las brácteas florales son pequeñas y caducas. Existen 4 especies de *Codonanthopsis* en las selvas Amazónicas calientes y húmedas, dos de las cuales *Codonanthopsis dissimulata* y *C. ulei* se presentan en Perú.

Columnea Fig. 17. Con cerca de 200 especies, *Columnea* es el género de Gesneriaceae más grande en el neotrópico. Comprende epífitas frecuentemente subleñosas y trepadoras y además unas pocas especies pueden ser terrestres; siempre tiene frutos en baya. Su centro de diversidad se encuentra en Ecuador (Kvist & Skog, 1993; Skog & Kvist, 1997), Colombia (Kvist & Skog, 1994; Kvist et al., 1998) y Panamá (Skog, 1979) con aproximadamente 60, 80 y 50 especies, respectivamente. En Perú se encuentran 21 especies correspondientes al segundo género más grande de Gesneriaceae. Kvist & Skog (1993) y Smith (1994) reconocieron seis secciones dentro de *Columnea*, y las especies peruanas tienen representantes de las

secciones *Collandra, Ortholoma, Pentadenia* y *Stygmanthe* con 6, 4, 5 y 6 especies, respectivamente (en el apéndice 1 aparece la sección de cada especie: c, o, p y s). Las especies de *Columnea* presentan características para atraer a los colibríes, tales como corolas tubulares de colores llamativos y/o patrones de coloración con manchas rojas en las hojas (Jones & Rich, 1972; Wiehler, 1983). Las especies de la sección Collandra presentan vástagos dorsiventrales con pares de hojas extremadamente desiguales y en su mayoría con manchas rojas conspicuas en la cara abaxial de las hojas y en las brácteas florales, y algunas especies han sufrido acortamiento de los entrenudos y ubicación ventral de las inflorescencias, características que funcionan como señales de llamamiento para colibríes de sotobosque (Amaya, 1996). Dos especies peruanas de la sección Pentadenia, *Columnea isernii* y *C. lophophora*, son terrestres, y crecen en bosques relativamente secos aparentemente perdiendo sus hojas durante la estación seca y rebrotando cuando comienzan las lluvias.

Corytoplectus Fig. 15. Son hierbas erectas no rizomatosas, similares a *Alloplectus*, pero difieren por tener inflorescencias pedunculadas las cuales son frecuentemente terminales sobre las ramas, y por tener bayas translúcidas con semillas negras. En los países andinos han sido reconocidas 8 especies de *Corytoplectus* desde Venezuela hasta Bolivia, pero la mayoría podrían representar la especie más variable y común *Corytoplectus speciosus*, registrada en 12 departamentos peruanos, mientras que *C. ricianus* es conocido de sólo dos departamentos.

Cremosperma Fig. 4. Comprende hierbas pequeñas del sotobosque húmedo, raras veces sobrepasan los 50 cm de altura, y normalmente son de más bajo crecimiento. Las inflorescencias no tienen brácteas; los sépalos están unidos hasta la mitad de su longitud, los corolas normalmente tiene menos de 1 cm de longitud; generalmente son blancas, menos frecuentemente amarillas, el fruto es un cápsula membranácea. Es un género de tal vez 25 especies (varias aún sin describir) concentrado en la muy húmeda costa Pacífica de Colombia; Kvist & Skog (1988) reconocieron 10 especies de *Cremosperma* en Ecuador. De Perú sólo se conoce *Cremosperma peruvianum* que es endémica del país y esta limitada a los departamentos Huánuco y Amazonas. Sin embargo, puede haber más especies de *Cremosperma* especialmente en el norte de Perú cerca de Ecuador.

Diastema Fig. 25. Corresponde a hierbas normalmente de sotobosque húmedo frecuentemente creciendo cerca de pequeñas cascadas. A pesar de crecer en dichos hábitats las especies de *Diastema* normalmente tienen rizomas. Los flores son pequeñas (hasta 2 cm de largo) y normalmente blancuzcas (ocasionalmente rojas). Los frutos varían desde cápsulas secas bivalvas hasta cápsulas más carnosas abriéndose por dehiscencia longitudinal, como en *Diastema scabrum*. *Diastema* es un género poco conocido, consta de 22 especies descritas, de las cuales se cree que sólo aproximadamente 10 son buenas especies. En Perú se han registrado 6 especies, incluyendo tres especies con distribuciones amplias que alcanzan países al norte del Perú y tres especies endémicas del país. *Diastema* aparentemente tiene su centro de diversidad en Perú.

Drymonia Fig. 8. Las especies de *Drymonia* presentan anteras sagitadas con poros basales, carácter que facilita la distinción entre especies de *Alloplectus* y *Columnea* a veces algo parecidas a *Drymonia*. Las flores a menudo son grandes y blancas con manchas o líneas más oscuras en el interior de la corola, los frutos normalmente son cápsulas carnosas bivalvas, de valvas coloridas que abren exponiendo masas de semillas muy atractivas para las aves frugívoras; unas pocas especies presentan frutos en baya. *Drymonia* comprende trepadoras herbáceas, subleñosas y lianas, distribuidas desde México hasta Bolivia y Brasil, aunque algunas pocas especies son terrestres, en Perú se registra una hierba terrestre representada por *Drymonia urceolata*, cuyas plantas son de hojas bastante grandes y frecuentemente purpúreas,

encontradas en sitios extremadamente húmedos, a menudo cerca de cascadas. El total de especies pueden estar cerca de 60, y en Perú se han registrado 17 especies de *Drymonia*, en particular *D. coccinea, D. pendula* y *D. serrulata*, se encuentran entre las gesneriáceas más comunes y más frecuentemente coleccionadas en Perú.

Episcia Fig. 13. Es un género de hierbas terrestres cercanamente relacionado con *Nautilocalyx*, pero difiere de éste, por tener estolones que le permiten crecer, a menudo, en poblaciones extendidas y desparramadas. Comprende 13 especies de las tierras bajas del neotrópico, en Perú se presentan tres especies de *Episcia*. La especie más ampliamente distribuida es *Episcia fimbriata* de flores blancas, mientras que las otras dos especies tienen flores rojas; una de estas últimas especies, *E. cupreata* es frecuentemente cultivada y está representada en muchos cultivares.

Gasteranthus Fig. 5. Este género se relaciona con *Besleria*, cuyas inflorescencias también carecen de brácteas. En contraste con *Besleria*, la mayoría de especies de *Gasteranthus* tienen inflorescencias con largos pedúnculos, flores con conspicuos espolones, nectarios reducidos a una glándula dorsal, los frutos son cápsulas carnosas lateralmente comprimidas, que pueden abrirse en dos o cuatro valvas. Las hojas de *Gasteranthus* usualmente presentan estomas reunidas en grupos, frecuentemente conspicuas a simple vista, en lugar de esparcidos como en casi todas las demás gesneriáceas. Las 35 especies de *Gasteranthus* se extienden de México a Bolivia, y el centro de diversidad es Ecuador con 25 especies, 24 de las cuales se distribuyen en la parte occidental de dicho país (Skog & Kvist, 2000). En Ecuador las especies de *Gasteranthus* frecuentemente crecen en sitios muy sombreados, y son particularmente comunes y conspicuas en bosques de neblina. Sin embargo, en el Perú sólo se registran *Gasteranthus pansamalamus* y *G. wendlandianus* distribuida en los bosques de montaña, y *G. calcaratus* y *G. corallinus* en los bosques bajos de la Amazonía.

Gloxinia Figs. 24 y 24a. Son hierbas terrestres y rizomatosas distribuidas en Sudamérica tropical y subtropical. La mayoría de las aproximadamente 20 especies tienen cápsulas secas bivalvas, pero una especie peruana, *Gloxinia reflexa* igual que algunas especies de Ecuador y Colombia, tienen cápsulas carnosas que abren por una dehiscencia longitudinal (como en *Monopyle*). En Perú se encuentran 5 especies de *Gloxinia*, las cuales parecen representar una mezcla de dos o tres géneros, así se registra un grupo de especies ornitófilas *G. gymnostoma, G. purpurascens* y *G. sylvatica*, esta última especie es la más común, presenta flores rojas tubulares pequeñas parecidas a las de *Heppiella ulmifolia* y *Kohleria spicata*, y al igual que estas dos últimas especies, crecen en hábitats con vegetación relativamente abierta. El otro grupo de especies no-ornitófilas está conformado por *G. reflexa y G. perennis*, esta última presenta grandes corolas azuladas y se encuentra dispersa por toda la Amazonia peruana, aunque su distribución original es incierta, pues es frecuentemente cultivada. Las diferencias morfológicas y ecológicas entre los dos grupos de especies en *Gloxinia* apuntan hacia la posibilidad de reestablecer el género *Seemannia*.

Heppiella Fig. 28. Comprende especies de plantas, a veces algo escandentes, normalmente con rizomas terrestres, con flores rojas y cápsulas secas. Difiere de *Kohleria* en que tiene anteras libres no coherentes, filamentos que no se enrollan después de la antesis, y una corola no glandular. *Heppiella* tiene cuatro especies (Kvist, 1990) distribuidas de Perú a Venezuela. En Perú se encuentra *Heppiella ulmifolia* en hábitats expuestos a la luz, con frecuencia a los lados de las carreteras. Se distribuye en la Sierra hasta por arriba de 2000 metros, incluyendo zonas relativamente secas.

Koellikeria Fig. 27. Puede reconocerse por presentar hojas en una roseta basal, con manchas blancas o plateadas en la superficie adaxial de las hojas, y por las corolas cortas, con la parte superior roja y la parte inferior blanca. Los pequeños frutos son cápsulas

secas. La única especie *Koellikeria erinoides*, es de bajo crecimiento y crece en lugares expuestos a la luz y húmedos durante los meses lluviosos del año, si hay una estación seca sobreviven un tiempo como rizomas. Tiene una distribución amplia de Costa Rica a Bolivia pero no es común, aunque a veces, localmente abundante. De Perú se conocen pocas colecciones, la mayoría de las faldas Andinas occidentales y es conocida de los departamentos de Madre de Dios, Cuzco y Piura este último en el norte de la Costa.

Kohleria Fig. 20. Son plantas terrestres y en su mayoría rizomatosas, con frutos capsulares secos, aunque algunas especies, limitadas al sotobosque, tienen cápsulas carnosas que se abren por dehiscencia longitudinal. Las 17 especies de *Kohleria* se distribuyen desde Perú hasta México pero su centro de diversidad se encuentra en Colombia y Ecuador en donde se presentan 12 y 5 especies, respectivamente; las especies con cápsulas carnosas se restringen a los dos últimos países (Kvist & Skog, 1992). De Perú se conocen dos especies que crecen en hábitats expuestos a la luz, *Kohleria peruviana y K. spicata*, con corolas de 5 cm y 2 cm de longitud, respectivamente. *K. peruviana* es endémica de Perú pero tiene una distribución relativamente amplia a lo largo de las faldas andinas occidentales. *K. spicata* sólo se conoce de una colección peruana de Cajamarca, pero es común desde el sur de Ecuador hasta México, esa especie es algo parecida a *Gloxinia sylvatica y Heppiella ulmifolia*. Además híbridos de (especies colombianas) de *Kohleria* son frecuentemente cultivados y algunas veces escapan de cultivo también en el Perú.

Monopyle Figs. 23, 23a, 23b y 23c. Son plantas rizomatosas terrestres, caracterizadas por tener láminas foliares de base oblícua y pares de hojas desiguales en cada nudo, inflorescencias complejas con pedúnculos largos, corolas blancas hasta azules o amarillas, ovario ínfero y cápsulas carnosas con dehiscencia longitudinal. Las especies de *Monopyle* se encuentran en el sotobosque húmedo, desde Guatemala hasta Bolivia. Se han descrito 17 especies, pero el género es poco conocido, y es probable que después de una revisión taxonómica, las especies queden reducidas a menos de la mitad. En Perú la vasta mayoría de las colecciones corresponden a la común, variable y muy dispersa *Macrocarpa macrocarpa*. Además se conocen por lo menos otras dos especies menos comunes, *M. subdimiata y M. flava* con flores amarillas, a diferencia de las flores azules de *M. macrocarpa*.

Napeanthus Fig. 7. Las plantas de *Napeanthus* no parecen gesneriáceas. Son hierbas arrosetadas de bajo crecimiento, con corolas subactinomorfas pequeñas y blancas o azuladas que duran pocas horas, y frutos capsulares secos. *Napeanthus* se distribuye desde Guatemala hasta Bolivia y las Guyanas, usualmente en hondonadas de bosques húmedos y sombreados hasta a 1000 m de altura. *Napeanthus* ha sido poco coleccionado y es poco conocido a pesar de la revisión de Leewenberg (1958). Se conocen 17 especies pero el número puede ser exagerado. Las dos especies de Perú se encuentran en las partes bajas de la Amazonia.

Nautilocalyx Fig. 14. Comprende plantas terrestres, rara vez con tubérculos; los tallos usualmente son erectos y suculentos; las corolas frecuentemente blancas, amarillentas o, raramente, rojizas, y los frutos son cápsulas carnosas relativamente pequeñas y poco conspicuas en estado abierto (en contraste con las cápsulas de *Alloplectus y Drymonia*). *Nautilocalyx* es semejante a *Episcia y Paradrymonia* pero defiere de la primera por carecer de estolones, y de la segunda por carecer de láminas foliares con la base largamente decurrente en el peciolo. Es un género distribuido desde Costa Rica hasta Brasil con su centro de diversidad en la cuenca Amazónica, pero poco conocido y el verdadero número de especies probablemente sea menor al de las aproximadamente 50 especies descritas. Varias especies de *Nautilocalyx* son relativamente comunes en las partes bajas de la Amazonia peruana, donde se registran 10 especies, aunque esta cifra también es tentativa.

Neomortonia Fig. 16. Comprende dos especies epífitas de tallos delgados, hojas pequeñas y bayas anaranjadas, distribuidas desde Costa Rica hasta el norte de Perú, donde se hallan, una especie en la costa y otra en la Amazonia. *Neomortonia nummularia* tiene corolas rojas y urceoladas, y es conocida de bosques en parte relativamente secos en Amazonas, Cajamarca, y Piura y; *N. rosea* tiene corolas en forma de embudo, con tonalidades de blancuzcas a rosadas con puntos púrpura, y crece en bosques muy húmedos en el departamento de Amazonas.

Paradrymonia Fig. 11. Todas las especies de *Paradrymonia* son hierbas suculentas, con hojas fuertemente desiguales y frecuentemente oblanceoladas. Las especies terrestres usualmente tienen hojas e inflorescencias densamente aglomeradas, mientras que las especies epífitas tienen las hojas esparcidas a lo largo de los tallos adheridos a los árboles. Las corolas son en su mayoría de color crema pálidas, blancas o amarillas y, ocasionalmente azuladas. Los frutos son cápsulas carnosas. Es un género poco conocido tal vez con unas 30 especies distribuidos de México a Brasil, y aparentemente con el centro de diversidad en Panamá con ocho especies (Skog, 1979) y en el adyacente departamento colombiano de Chocó, con un mayor numero de especies incluyendo varias nuevas. En Perú se encuentran por lo menos 4 especies restringidas a los bosques Amazónicos.

Pearcea Fig. 26. La mayoría de las especies tienen corolas en forma de embudo algo similares a las de *Kohleria spicata,* pero *Pearcea* difiere por sus cápsulas carnosas bivalvas. Es un género de 17 especies terrestres, distribuidas sobre las vertientes orientales de los Andes desde Bolivia hasta Colombia (Kvist & Skog, 1996); el centro de diversidad es la Amazonía de Ecuador que tiene 10 especies. En Perú se encuentran 6 especies, incluyendo 4 endémicas, todas limitadas a la parte oriental del país, y el número más grande de especies (4) se encuentra en la zona del "alto Huallaga". La especie mas común en todo el rango de distribución del genero es *P. sprucei.*

Phinaea Fig. 21. Comprende pequeñas hierbas de tallos delgados frecuentemente con hojas densamente agrupadas hacia la base de la planta, corolas subactinomorfas blancas, y cápsulas secas; crece usualmente en sitios bastante húmedos cerca de caídas de agua. *Phinaea* es conocido desde México hasta Perú pero ha sido escasamente coleccionado y es poco conocido; es probable que el verdadero número de especies sea menor de las 10 especies descritas. En Perú se encuentra *Phinaea divaricata* conocida de pocas localidades a lo largo de la parte central de las faldas andinas orientales ("Selva Central").

Reldia Fig. 2. Las plantas de *Reldia* son hierbas o sufrútices terrestres, de hojas alternas dispuestas en espiral, corolas pequeñas, tubulares y blancas, y de frutos pequeños en cápsulas secas bivalvas. Su hábitat es el sotobosque muy húmedo y oscuro, p. ej. hondonadas y quebradas sombrías. *Reldia* tiene cinco especies, distribuidas desde Costa Rica hasta Perú, en este último país se encuentra *Reldia minutiflora* (Kvist & Skog, 1989). *Reldia* ha sido poco coleccionado probablemente debido a que, a menudo, las plantas se encuentran en lugares poco accesibles.

Rhynchoglossum Fig. 1. Las flores azul-púrpura o blancas se disponen en una cima escorpoide, y la planta tiene un tallo suculento, hojas alternas y cápsulas secas, crecen en lugares muy húmedas p. ej. cerca de cascadas en bosques de montaña. El género cuenta con aproximadamente 10 especies en Asia, y además la especie *Rhynchoglossum azureum* distribuida en los neotrópicos desde México hasta Perú, se convierte en la única representante neotropical de la subfamilia Cyrtandroideae que comprende casi todas Gesneriaceae del viejo mundo. *R. azureum* es escaso en Perú donde se presenta en las faldas andinas aproximadamente a elevaciones de 1800 metros.

Sinningia Fig. 19. Difiere de las demás gesneriáceas peruanas por tener tubérculos en combinación con flores epiginas, corolas rojas tubulares de limbo subactinomorfo o

bilabiado, y cápsulas secas bivalvas. Es un género grande y variable, con aproximadamente 75 especies, distribuidas de Argentina a México pero centrados en Brasil. En Perú se encuentran *Sinningia elatior* y *S. warmingii* con flores bilabiadas, respectivamente. Ambas especies crecen normalmente en zonas con una estación seca, o expuestas al sol p. ej. a los lados de las carreteras. *S. warmingii* es la única Gesneriaceae registrada en los departamentos de Lima, La Libertad y Lambayeque de la costa seca Pacífica.

Agradecimientos

Agradecemos a Juan Carlos Pinzón por la elaboración de las ilustraciones. A partir de Noviembre 2003 el proyecto de BEISA (Biodiversity and Economically Important Species in the Tropical Andes) financiado por la Agencia de Desarrollo de Dinamarca (DANIDA) ha apoyado la contribución del primer autor.

Literatura citada

Amaya-Márquez, M. 1996. Sistemática y polinización del género *Columnea* (Gesneriaceae) en la reserva Natural La Planada. Tesis de Maestría, Departamento de Biología, Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, D.C.

Brako, L. & J.L. Zarucchi. 1993. Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 45. 1285 pp.

Burtt, B.L. 1995. Classification of the family Gesneriaceae. Gesneriana 1: 1-4.

Jones, C.E. & P.V. Rich. 1972. Ornithophily and extrafloral color patterns in *Columnea florida* Morton (Gesneriaceae). Bull. S. Calif. Acad. Sci. 71: 113-116.

Kvist, L.P. 1990. Revision of *Heppiella* (Gesneriaceae). Syst. Bot. 15: 720735.

_____ **& L.E. Skog.** 1988. The genus *Cremosperma* (Gesneriaceae) in Ecuador. Nord. J. Bot. 8: 259-269.

_____ & _____ . **1989**. Revision of *Reldia* (Gesneriaceae). Nord. J. Bot. 8: 601 611.

_____& _____ **.1992. Revision of *Kohleria* (Gesneriaceae). Smithson. Contr. Bot. 79:** 1 - 83.

_____& _____ **.1993.** The genus *Columnea* (Gesneriaceae) in Ecuador. Allertonia 6: 327 - 400.

_____ & _____ **.1994**.New Studies in the Gesneriaceae: The Genus *Columnea* in Ecuador. Gloxinian 44:16-24.

_____& _____ . **1996**. Revision of *Pearcea* (Gesneriaceae). Smithson. Contr. Bot. 84: 1-47.

Kvist, L.P., L.E. Skog & M. Amaya Márquez. 1998. Los géneros de Gesneriáceas de Colombia. Caldasia 20: 12-28.

_____,**J. Clark & R. Dunn.** 2004. Biological extinction in western Ecuador exemplified by the plant family Gesneriaceae. Lyonia 6(2): 128-151.

Leewenberg, A.J.M. 1958. The Gesneriaceae of Guyana. A critical revision with notes on species from adjacent regions. Acta Bot. Neerl. 7: 291-444.

Morton, C.V. 1939. A revision of *Besleria.* U.S. National Herbarium 26: 395 - 474.

_____**.1968.** The Peruvian species of *Besleria* (Gesneriaceae). Contr. US Nat. Herb. 38, part 4: 125-151.

Skog, L.E. 1979. Gesneriaceae, *in* R.E. Woodson, Jr. and R.W. Schery and Collaborators (eds.) Flora of Panama, Part IX. Ann. Missouri Bot. Gard. 65 (3[1978]): 783 - 998.

_____ **& L.P. Kvist.** 1994. Novae Gesneriaceae Neotropicarium VI: Five new Gesneriaceae from northwestern South America. Brittonia 46: 317 - 330.

_____**.1997.** The Gesneriaceae of Ecuador. Pp. 13 -23 en Valencia, R. & H. Balslev (eds.), Estudios sobre diversidad y ecología de plantas. Universidad Católica del Ecuador. Quito: Ecuador.

_____ .2000. Revision of *Gasteranthus* (Gesneriaceae). Syst. Bot. Monogr. 59: 1-118.

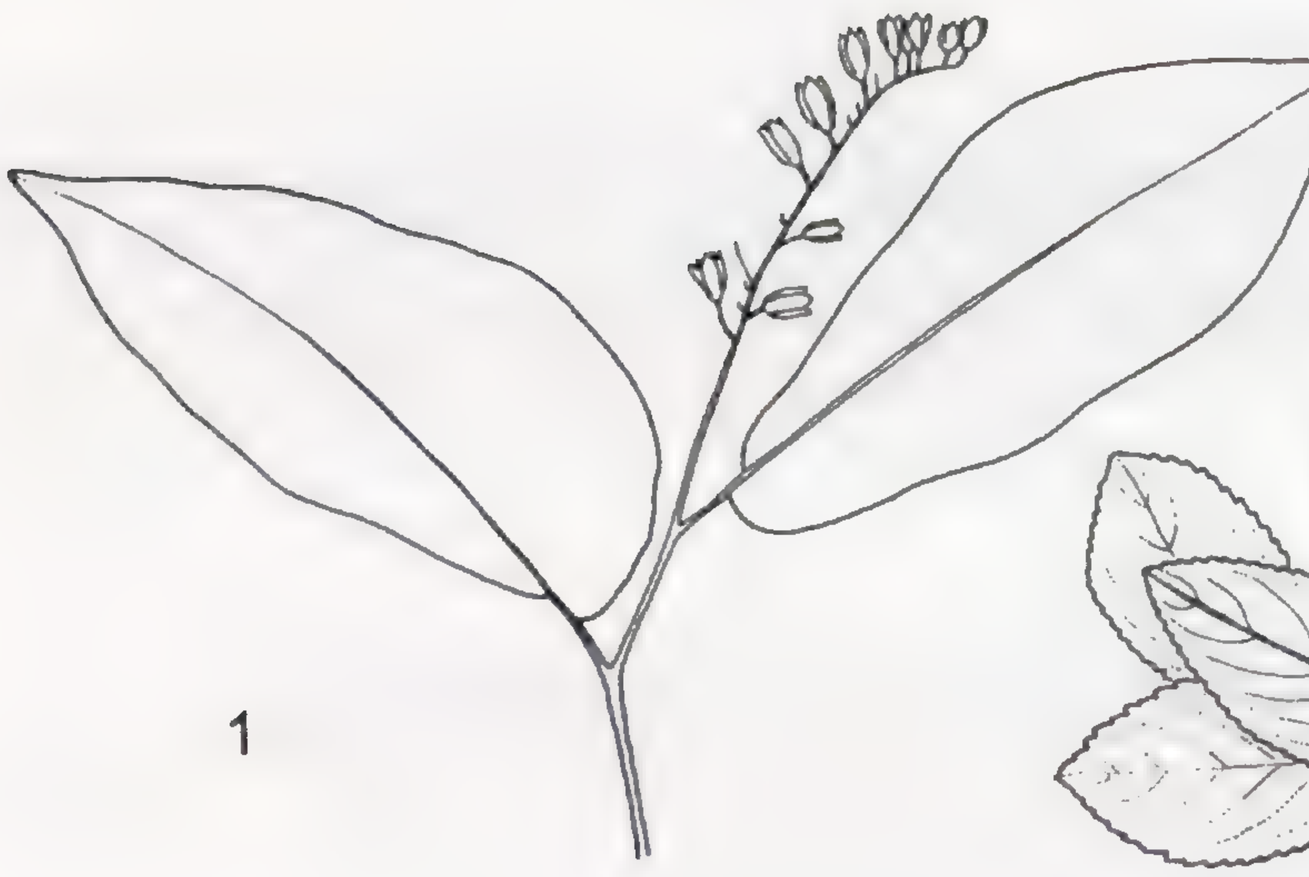
Smith, J.F. 1994. Systematics of *Columnea* Section Pentadenia and Section Stygnanthe (Gesneriaceae). Systematic Botany Monographs 44: 1 - 89.

Wiehler, H. 1983. A Synopsis of the Neotropical Gesneriaceae. Selbyana 6: 1 - 219.

Tabla 1. Número de especies y de géneros de la familia Gesneriaceae registrados en los departamentos de Perú. Se presentan ordenados de acuerdo con el mayor número de especies.

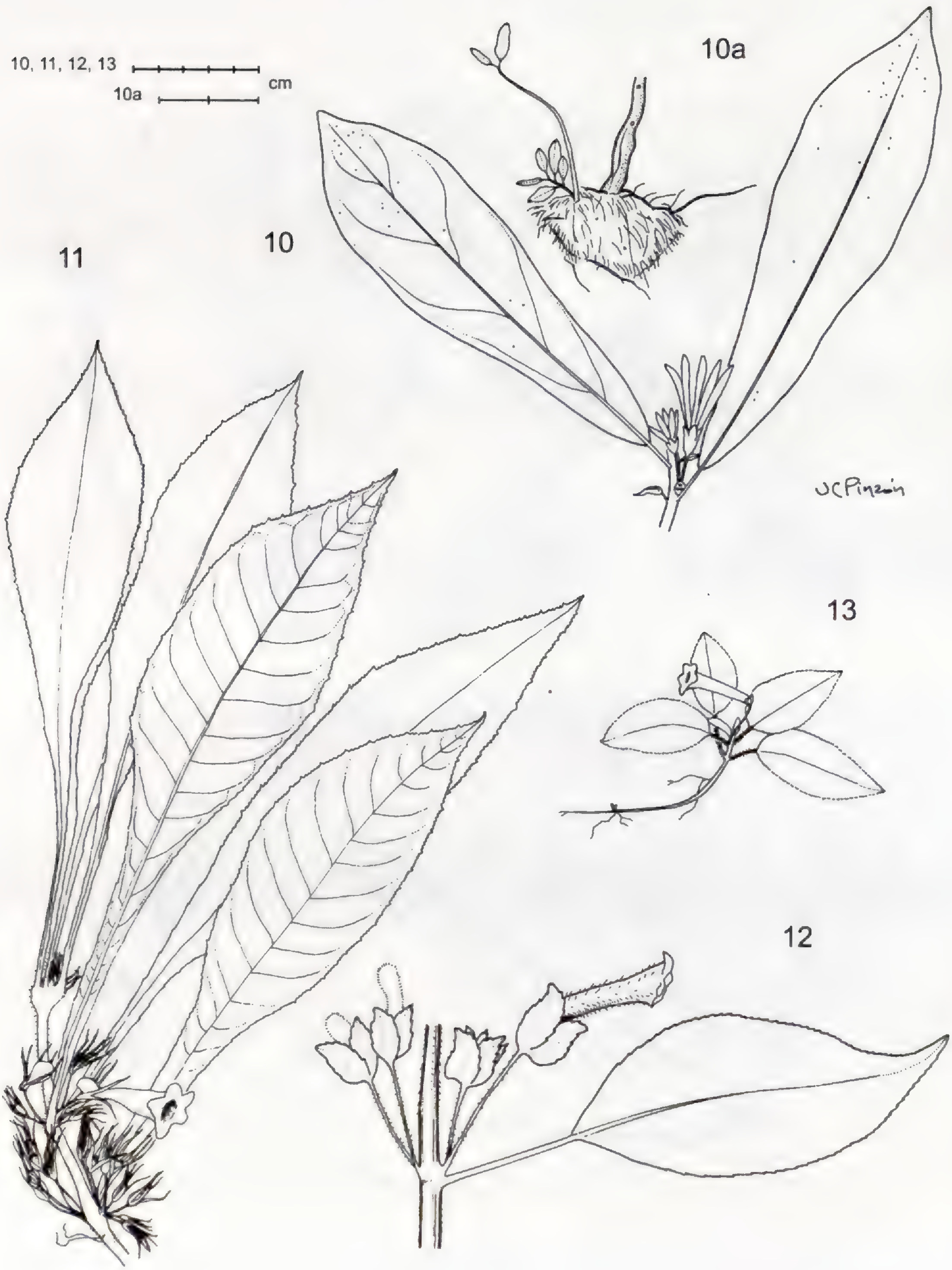
Departamento	No. de Géneros	No. de Especies
Huánuco	21	79
Loreto	17	73
Cuzco	18	69
San Martín	18	69
Amazonas	21	66
Pasco	16	50
Junín	18	46
Madre de Dios	15	32
Ucayali	10	25
Cajamarca	12	25
Puno	10	21
Ayacucho	10	18
Piura	5	5
Apurímac	2	3
Huancavelica	2	3
Tumbes	2	3
Lima	1	1
La Libertad	1	1
Lambayeque	1	1
Ancash	0	0
Arequipa	0	0
Ica	0	0
Moquegua	0	0
Tacna	0	0
Total	**28**	**150**

Apéndice 1. Especies de Gesneriaceae en los departamentos peruanos de los cuales son registradas (para autores de especies ver Brako & Zurucchi, 1993). La tabla muestra la relación por géneros y especies, estando a la derecha el número total de especies para cada departamento. Sólo en 19 de los 24 departamentos han sido registradas especies de Gesneriaceae. Para el caso de *Columnea*, las letras que aparecen después del epíteto de la especie indican la Sección a la cual cada especie pertenece (ver discusión de *Columnea*).

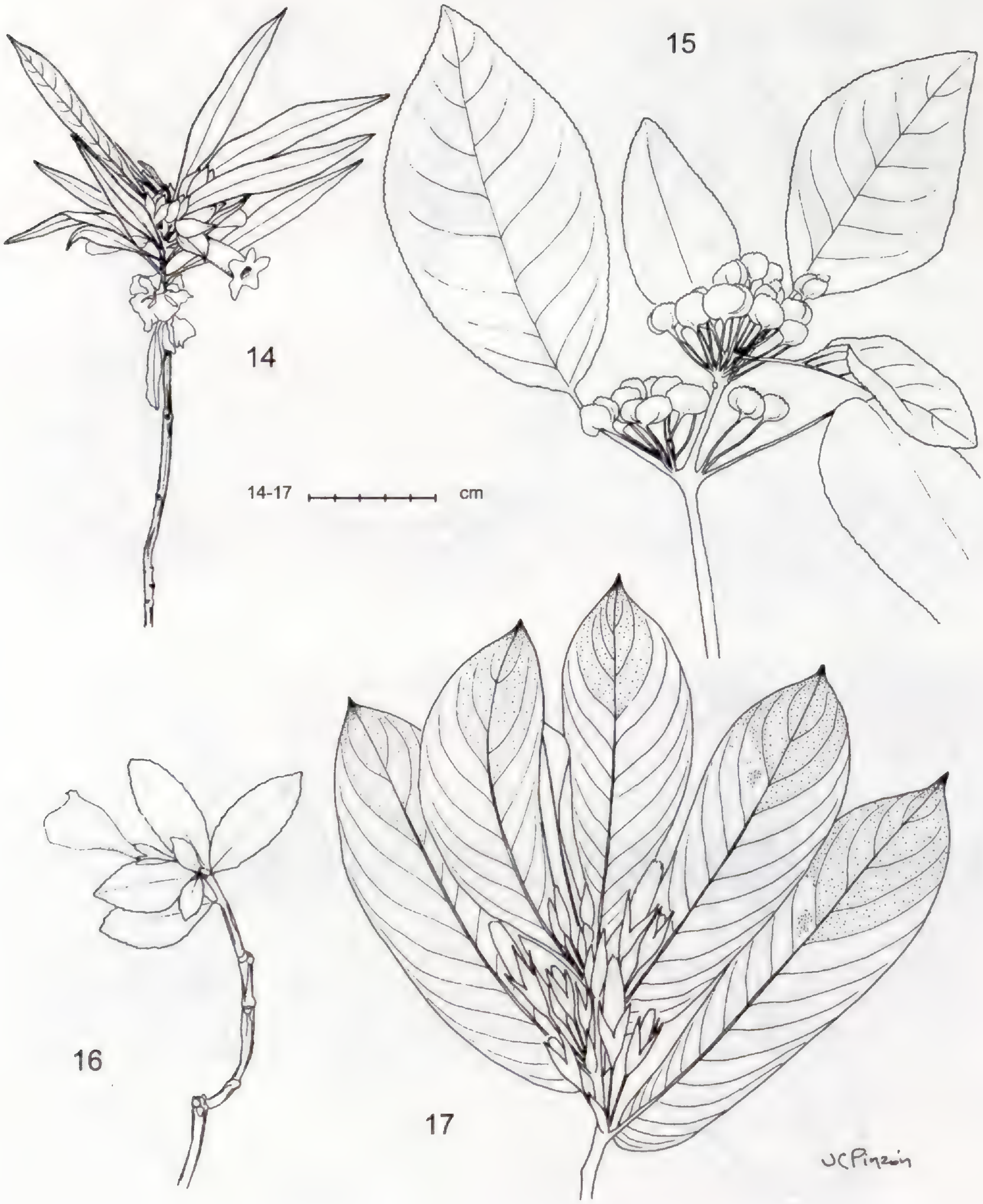


Figuras 1-5. 1. *Rhynchoglossum azureum*, 2. *Reldia minutiflora*, 3. *Anetanthus gracilis*, 4. *Cremosperma peruvianum*, 5. *Gasteranthus calcaratus* var. *calcaratus*.

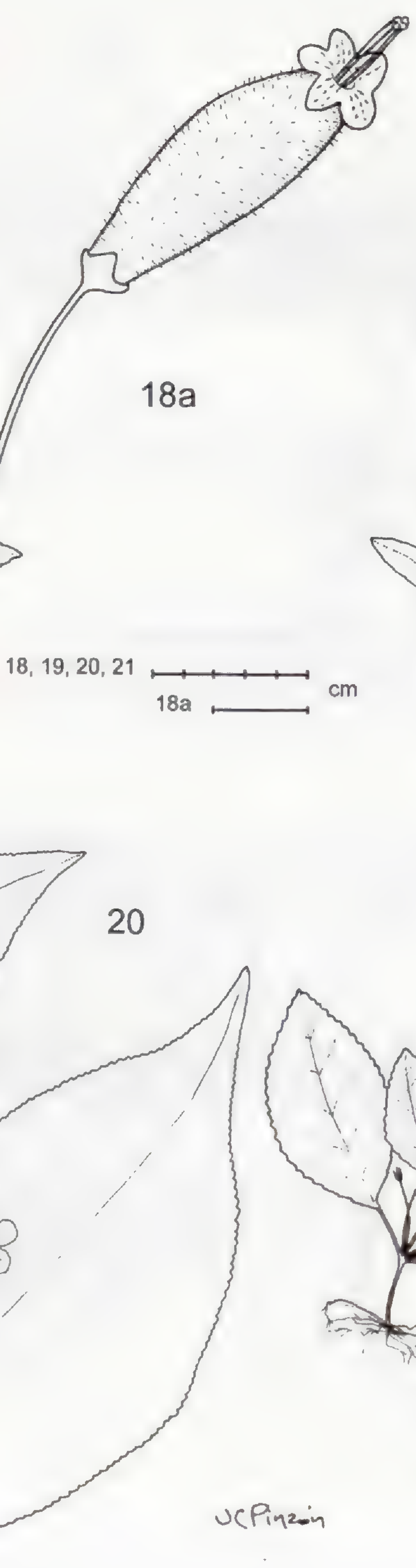
Figuras 6-9. 6. *Besleria barbata*, 7. *Napeanthus robustus*, 8. *Drymonia serrulata*, 9. *Codonanthe crassifolia*.

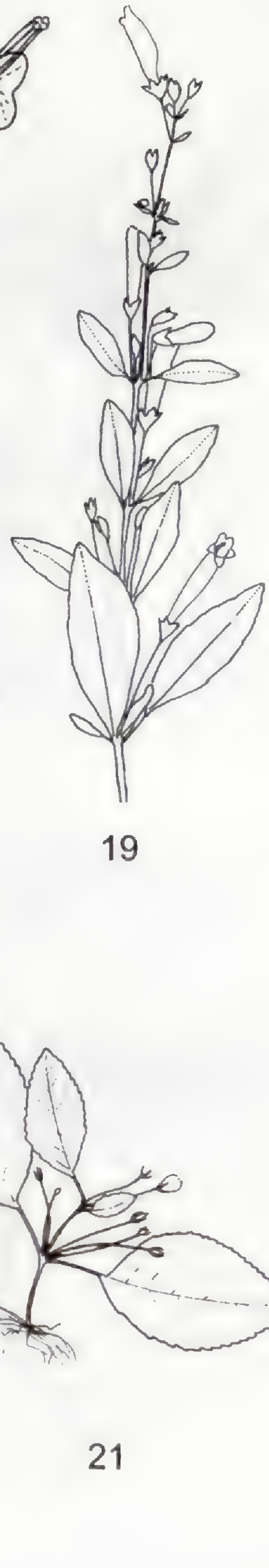


Figuras 10-13. 10. *Codonanthopsis ulei.* 10a. Detalle de raíces asociados con hormigas. 11. *Paradrymonia ciliosa,* 12. *Alloplectus schultzei,* 13. *Episcia cupreata*

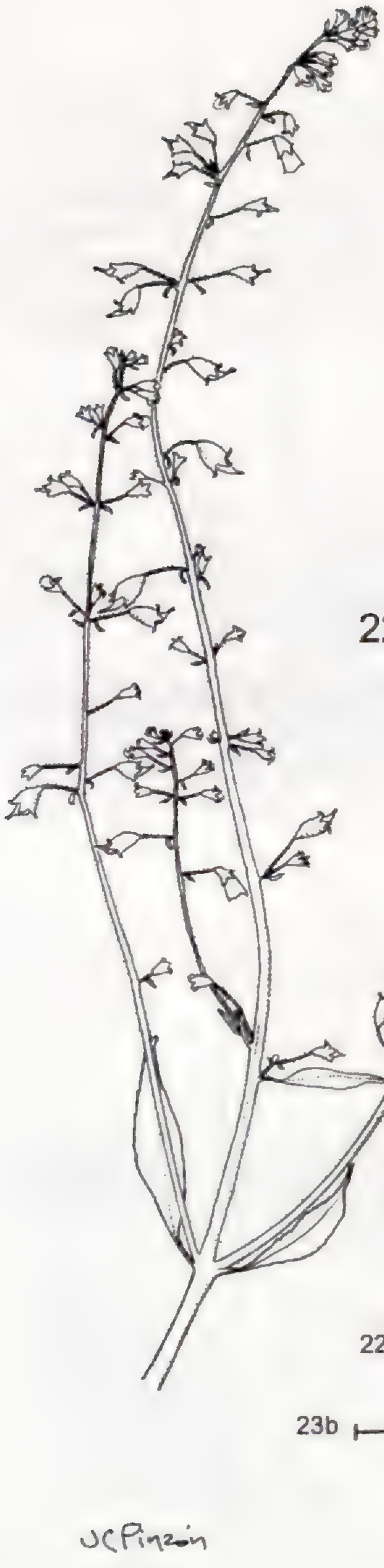


Figuras 14-17. 14. *Nautilocalyx pallidus,* 15. *Corytoplectus speciosus,* 16. *Neomortonia nummularia,* 17.*Columnea ericae* (las flores aparecen ilustradas en botón, cuando abiertas son claramente bilabiadas).





Figuras 18-21. 18. *Capanea affinis,* 18a. Detalle flor, 19. *Sinningia elatior,* 20. *Kohleria peruviana,* 21. *Phinaea divaricata.*



22

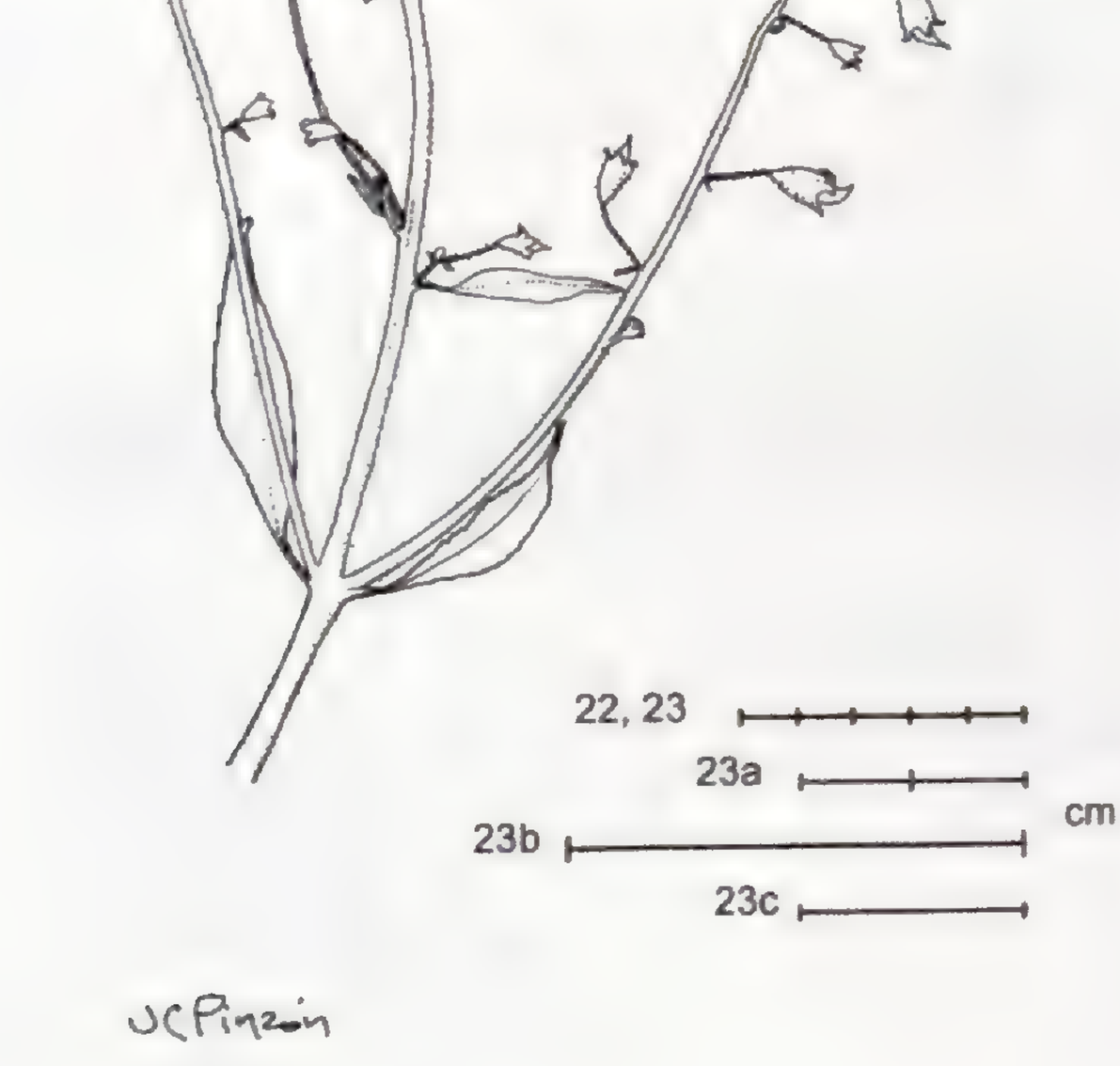
22a

23a

23b

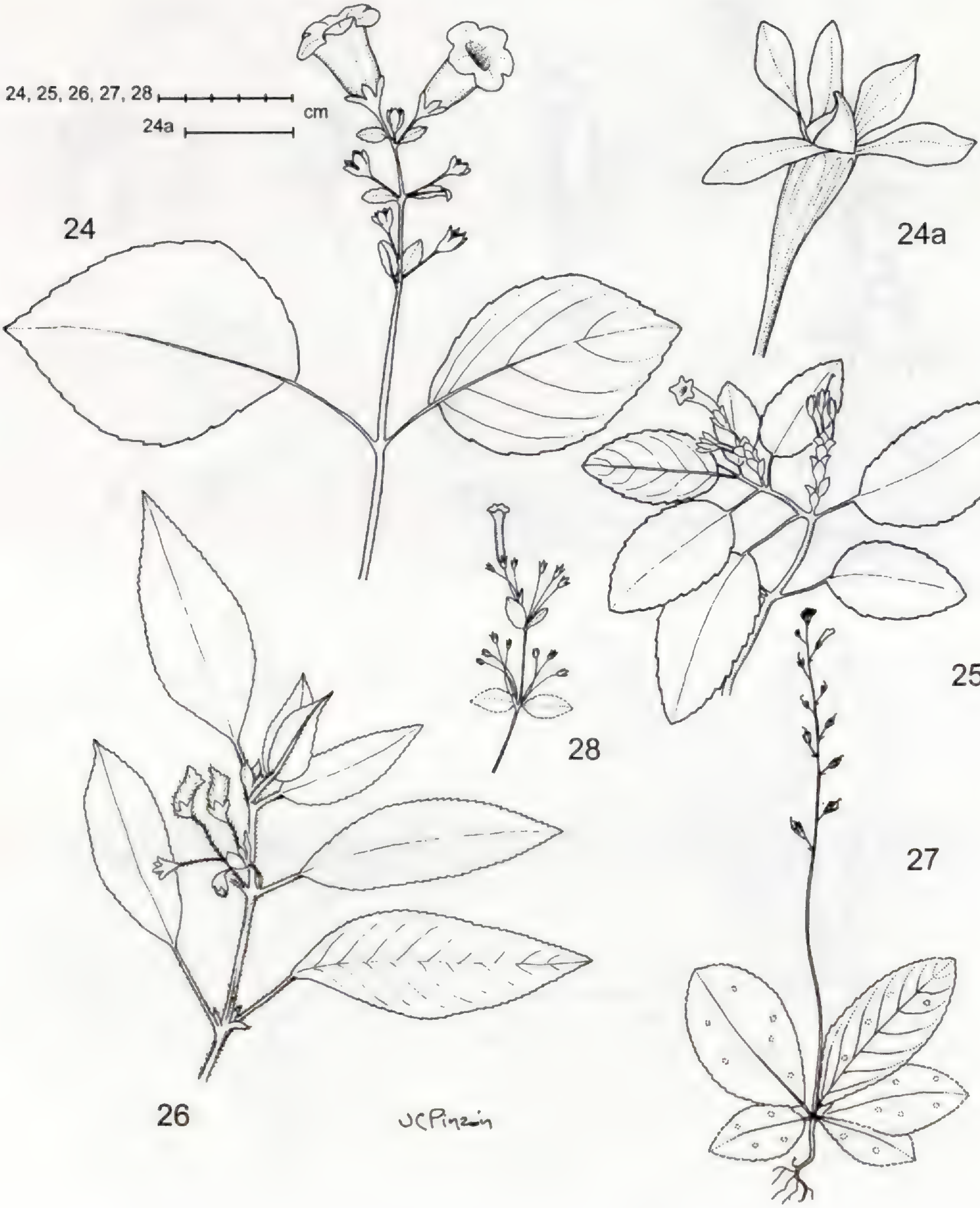
23c

23



JCPinzon

Figuras 22-23. 22. *Anodiscus xanthophyllus*, 22a. Detalle estigma, 23. *Monopyle macrocarpa*, 23a. Detalle flor, 23b. Detalle androceo, 23c. Detalle fruto.



Figuras 24-28. 24. *Gloxinia perennis,* 24a. Detalle fruto, 25. *Diastema scabrum,* 26. *Pearcea sprucei,* 27. *Koellikeria erinoides,* 28. *Heppiella ulmifolia.*

Especie / Departamento	Huánuco	Loreto	Cuzco	San Martín	Amazonas	Pasco	Junín	Madre Dios	Ucayali	Cajamarca	Puno	Ayacucho	Piura	Apurimac	Huancavelica	Tumbes	Total
Alloplectus (12)																	10
baguensis					X												1
bolivianus			X							X							2
hispidus																	1
ichthyoderma	X	X		X	X	X	X			X	X						8
martinianus				X													1
medusaeus	X																1
peruvianus	X	X	X	X	X	X	X		X	X							9
savannarum		X															1
schultzei	X				X	X											3
tetragonoides					X												1
teucherii	X																1
weirii	X	X	X	X	X					X							6
Anetanthus (2)																	5
gracilis	X		X	X	X		X										5
rubra					X												1
Anodiscus (1)																	10
xanthophyllus	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X					10
Besleria (35)																	12
aggregata	X	X	X	X	X	X	X	X	X								9
angusta	X																1
arbusta				X													1
barbata	X	X	X	X	X												5
capitata	X	X	X	X		X	X	X	X	X							9
citrina		X															1
comosa					X												1
compta		X		X	X												3
concolor								X			X						2
divaricata	X	X	X	X	X	X	X			X	X						9
emendata	X	X							X								3
ferreyrae	X	X		X					X								4
flavo-virens		X															1
furva				X													1
gracilenta	X		X		X	X							X				5
hutchisonii	X			X		X											3
imberbis										X							1
immitis	X	X		X		X											4
lucida	X	X	X	X		X	X		X								7
membranacea	X	X		X													3
minutiflora		X															1
moorei			X					X				X					3
nemorosa											X						1
pallidiflora			X				X										2
pauciflora				X	X	X											4
peruviana	X	X	X				X										4
placita	X			X	X	X											4
racemosa	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X						10
solanoides	X				X	X											3
sprucei		X	X				X	X									4
steyermarkiorum					X												1

Especie / Departamento	Huánuco	Loreto	Cuzco	San Martín	Amazonas	Pasco	Junín	Madre Dios	Ucayali	Cajamarca	Puno	Ayacucho	Piura	Apurimac	Huancavelica	Tumbes	Total
Besleria (35)																	12
tetrangularis			X			X	X				X						4
trichiata	X	X	X			X	X	X	X			X					8
vargasii			X					X			X						3
variabilis	X	X	X	X		X	X	X			X	X					9
Capanea (1)																	2
affinis					X					X							2
Codonanthe (3)																	9
corniculata		X		X													2
crassifolia	X	X	X	X	X		X										6
uleana	X	X	X	X	X	X		X	X								8
Codonanthopsis (2)																	7
dissimulata	X	X		X	X	X		X									6
ulei	X	X			X		X										4
Columnea (21)																	
anisophylla, o	X		X	X		X	X										5
ciliata, o	X					X	X										3
dictyophylla, o	X		X														2
ericae, c	X	X		X	X	X											5
fuscihirta, c										X							1
guttata, c	X	X	X	X	X	X											6
inaequilatera, c	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X					10
isernii, p													X			X	1
katzensteinii, s					X												1
lophophora, p			X														1
microsepala, s																X	1
moesta, s	X		X														2
oblongifolia, p			X								X	X					3
orientandina, s				X			X										2
purpureovittata, o			X	X	X	X	X										6
spathulata, s					X											X	1
strigosa, p					X												2
tessmannii, c				X	X	X											4
trollii, p			X									X					2
villosissima, c	X	X	X	X	X		X			X							7
xiphoidea, s	X			X					X								3
Corytoplectus (2)																	12
riceanus			X								X						2
speciosus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					12
Cremosperma (1)																	2
peruvianum	X				X												2
Diastema (6)																	10
comiferum			X				X										2

Especie / Departamento	Huánuco	Loreto	Cuzco	San Martín	Amazonas	Pasco	Junín	Madre Dios	Ucayali	Cajamarca	Puno	Ayacucho	Piura	Apurimac	Huancavelica	Tumbes	Total
Diastema (6)																	10
hispidum	X	X				X	X		X								5
maculatum	X		X	X													3
racemiferum			X		X					X			X				4
scabrum	X	X	X	X	X	X	X		X								8
weberbaueri	X									X							2
Drymonia (17)																	12
affinis		X	X		X												3
anisophylla		X															1
candida	X	X	X	X	X	X	X										7
coccinea	X	X	X	X	X	X	X	X			X						9
coriacea	X	X		X													3
doratostyla			X					X									2
erythroloma	X	X	X	X													4
foliacea	X	X	X			X	X	X				X					7
hoppii				X	X												2
laciniosa	X																1
macrophylla	X	X	X	X	X	X		X	X	X							9
oxysepala	X	X		X					X								4
pendula	X	X	X	X		X	X	X	X			X					9
semicordata	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						11
serrulata	X	X	X	X	X	X		X	X			X					9
urceolata	X			X	X	X	X		X	X		X					8
warszewicziana	X	X	X	X	X						X						6
Espiscia (3)																	
cupreata		X															1
fimbriata	X	X	X			X		X									5
reptans		X						X									2
Gasteranthus (4)																	
calcaratus		X															1
corallinus		X		X	X				X								4
pansamalanus										X							1
wendlandianus	X		X	X	X	X			X		X	X					8
Gloxinia (5)																	
gymnostoma			X								X			X			3
perennis	X	X	X	X	X	X	X	X							X		9
purpurascens			X														1
reflexa			X					X						X			3
sylvatica	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X			X		11
Heppiella (1)																	
ulmifolia							X					X			X		3
Koellikeria (1)																	
erinoides			X		X			X					X				4
Kohleria (2)																	
peruviana				X		X	X	X				X					5

Especie / Departamento	Huánuco	Loreto	Cuzco	San Martín	Amazonas	Pasco	Junín	Madre Dios	Ucayali	Cajamarca	Puno	Ayacucho	Piura	Apurimac	Huancavelica	Tumbes	Total
Kohleria (2)																	6
spicata										x							1
Monopyle (3)																	9
flava	x	x			x	x											4
macrocarpa	x	x	x	x	x		x	x		x							8
subdimidiata			x														1
Napeanthus (2)																	3
loretensis		x															1
robustus	x			x													2
Nautilocalyx (10)																	9
bracteatus		x															1
bullatus		x		x													2
ecaudoranus		x					x										2
forgetii			x														1
hirsutus		x		x	x	x	x	x									6
lynchii		x		x													2
pallidus	x	x	x	x	x						x						6
peruvianus	x		x			x		x									4
picturatus					x												1
whitei		x															1
Neomortonia (2)																	3
nummularia				x						x			x				3
rosea				x													1
Paradrymonia (4)																	8
ciliosa	x	x		x		x					x						5
longifolia	x	x	x		x	x											5
metamorphophylla	x		x	x	x		x										5
ulei		x															1
Pearcea (6)																	11
abunda		x		x	x												3
fuscicalyx	x																1
grandifolia				x													1
purpurea	x			x		x	x										4
sprucei	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x					11
strigosa	x		x						x								3
Phinaea (1)	x	x	x	x	x	x	x	x									4
divaricata	x			x			x		x								4
																	2
minutiflora		x			x												2
Rhynchoglossum (1)																	2
azureum	x		x														2

Especie / Departamento	Huánuco	Loreto	Cuzco	San Martín	Amazonas	Pasco	Junín	Madre Dios	Ucayali	Cajamarca	Puno	Ayacucho	Piura	Apurimac	Huancavelica	Tumbes	Total
																	12
elatior	x		x		x		x	x		x	x						7
*warmingii**	x		x		x		x			x			x	x			10*
Número de especies	79	73	69	69	66	50	46	32	25	25	21	18	5	3	3	3	150
Número de géneros	21	17	18	18	21	16	18	15	10	12	10	10	5	2	2	1	28

*También conocido como la única especie de los Dptos. de Lima, La Libertad y Lambayeque

ARNALDOA 12 (1-2): 42 - 47
2005

Ribes amazonica (Grossulariaceae), la primera especie nueva de *Ribes* para el Perú con inflorescencias erguidas

Maximilian Weigend
Institut für Biologie Systematische Botanik und Pflanzengeographie, Freie Universität Berlin,
D-14195, Berlin, GERMANY
Eric F. Rodríguez Rodríguez
Herbarium Truxillense (HUT), Universidad Nacional de Trujillo, Jr. San Martín 392, Trujillo, PERÚ

Resumen

Se describe e ilustra una nueva especie de *Ribes* L. (Grossulariaceae) procedente del Departamento de Amazonas, denominada *Ribes amazonica* Weigend & E. Rodr.. Aparentemente representa a uno de los muchos elementos florísticos norandinos/ecuadorianos que se encuentran en el extremo norte del país, de la zona Amotape-Huancabamba en su parte peruana. La nueva especie está estrechamente relacionada a las especies de Ecuador: *R. erectum* Freire-Fierro y *R. nanophyllum* Freire-Fierro & L. Endara. Las tres especies se caracterizan por presentar inflorescencias largas y erguidas, y se diferencian tanto en caracteres de las hojas como en el indumento de la flor. Se discute críticamente con sus afines y se adicionan datos sobre distribución geográfica y ecología.

Palabras clave: *Ribes amazonica*, Grossulariaceae, nueva especie, inflorescencias erguidas, Departamento Amazonas, Perú.

Abstract

Ribes amazonica Weigend & E. Rodr. is described and illustrated as a new species of *Ribes* L. (Grossulariaceae) from the Departament Amazonas, Peru. It appears to represent one of many Northandean/Ecuadorean floristic elements in the extreme north of Peru in the Peruvian part of the Amotape-Huancabamba zone. The new species is closely allied to Ecuadorean species: *R. erectum* Freire-Fierro and *R. nanophyllum* Freire-Fierro & L. Endara. All three species share long and erect inflorescences, but differ in characters of the leaf and in the indument of the flower. Their affinities are critically discussed and notes on the ecology and distribution are given.

Key words: *Ribes amazonica*, Grossulariaceae, new species, erect inflorescences, Departament Amazonas, Peru.

Introducción

La última revisión del género *Ribes* L. en vista global, fue efectuada hace casi 100 años (Janczewski, 1907). Recientemente se describieron nuevas especies también de otros países latinoamericanas (Weigend & Binder, 2002). El género *Ribes* (Grossulariaceae) comprende alrededor de 16 especies en el Perú, mucho más que los países vecinos. Ecuador tiene nueve especies (Freire Fierro, 1998, 2004) y Bolivia solamente siete (Weigend & Binder, 2001a). Sin embargo, mientras que el género recientemente ha sido revisado para estos dos países, las ultimas especies de Perú fueron descritas hace más de 60 años (Macbride, 1941; Brako & Zarucchi, 1993). La diversidad real de *Ribes* en el Perú es probablemente mucho mas alta de lo reportado hasta ahora y la importancia ecológica del género (Weigend & Binder, 2001b) hace de los estudios taxonómicos una prioridad.

En este trabajo se describe una especie nueva de *Ribes*, nombrada como *R. amazonica* Weigend & E. Rodr., muy aberrante para el país, que obviamente está estrechamente relacionada a dos especies recién descritas de Ecuador: *R. erectum* Freire-Fierro y *R. nanophyllum* Freire-Fierro & L. Endara. Las tres especies se caracterizan por presentar inflorescencias largas y erguidas, mientras las

demás especies de *Ribes* en Sudamérica tienen inflorescencias o muy cortas (ca. 10 mm, *R. pentlandii, R. cuneifolium*) o largas y péndulas (la mayoría de las especies).

Ribes amazonica Weigend & E. Rodr., sp. nov. Figuras 1 y 2 A-C

TIPO: PERÚ, **Dpto. Amazonas**. Prov. Chachapoyas, road Balsas to Chachapoyas, lower eastern Callacalla slopes, 2800-3000 m, 4.VI.1998, *M. Weigend, Th. Franke, J. Skrabal & M. Gonzales 98/355* (holótipo: USM; isótipos: CPUN, F, M).

Ribes fruticosa, usque ad 1.5 m alta, dioica; folia magna, triloba, supra glabrescentes, infra pilosi in venis et sparse glandulosi; racemis erectis, floribus vineis, pubescentibus, sparsissime glandulosibus.

Arbusto erguido, dioico, 1-1.5 m de alto, esparcidamente ramificado, ramas bien espaciadas, ramitas floríferas (20-)100 - 240 mm largo, corteza marrón mate en el primer año, esparcidamente pubescente, cerdas internodales ausentes. Escamas de las yemas dorsalmente sin glándulas sésiles, marginalmente con glándulas pediceladas, muy cortamente pubescente (< 0.2 mm). **Hojas** semi-persistentes, peciolo 10-25mm largo, verde pálido, uniforme, densa y cortamente pubescente, aglandular. Estípulas unidas con el pecíolo ca. 5mm, región estipulada 4-5mm ancho, ápice libre de las estípulas diferenciado, triangular, marrón, margen distal densamente ciliolado con numerosos pelos con glándulas apicales (hasta 2mm largo) y pelos cortos y blancos sobre tricomas glandulares, estipulas posteriores pubescentes o glabrescentes. Lámina triangular - ovada, 35 × 25 - 50 × 55 mm; lobada, con 1 lobo a cada lado, porción entera de la lámina ca. 1/2 de diámetro, lobos ampliamente ovados a triangular-ovados, porción libre del lobo central hasta 35 mm largo y 20 mm ancho, margen lobulado, lóbulos hasta 4 × 13 mm, margen del lóbulo 3-7 dentado, dientes prolongados dentro de pelos glandulosos exertos, base de la hoja cordada, cavidad basal ca. 4 mm de profundidad; superficie adaxial glabra y lustrosa, superficie abaxial glabra, pero con glándulas pediceladas dispersas y pubescente en las venas principales. **Inflorescencias** terminales en racimos erguidos (40-)60-260 mm largo con (20-) 40-60 (-100) flores, pedúnculo (10-)15-20(-35) mm, aglandular pero corto y densamente pubescentes; pedicelos 1-1.5 mm largo, 1-10 mm en antesis, brácteas angostamente ovadas, ca. 4-8 mm largo (proximal), ápice acuminado, pubescente y marginalmente con pocas glándulas pediceladas rojas, brácteas ca. ¾ a 1 × tan largas como la flor correspondiente, bractéolas angostamente ovadas, acuminadas, persistentes, 2-3 mm largo, esparcidamente pubescentes, marginalmente glandular. Flores campanuladas, ca. 6-10 × 3-4 mm, rojo oscuro, hipantio 3.5-4.5 (-8) mm largo, densamente corto pubescentes y con pocas glándulas pediceladas; lóbulos del cáliz oblongo-acuminados, ca. 2-3 × 1.5 mm; pétalos obovados, ca.0.5-1.5× 0.25-0.5 mm, glabros; estambres 5, estériles en las flores femeninas, ca. 0.6-1 mm de largo en las flores masculinas, anteras ovoides, ca. 0.3 × 0.2 mm; estilo dividido casi hasta la base, ca. 1 mm de largo, estigmas papilosos y engrosados. **Baya** globosa ca. 8-10 mm de diámetro, verde rojiza, erguida, finamente pubescente, con muy pocas y dispersas glándulas pediceladas.

Material adicional examinado:

PERU. **Dpto. Piura**. Prov. Huancabamba: Road Huancabamba to Tabaconas, 2600-2700 m, 18.V.1998, *Weigend & Dostert 98/211* (M). - Dpto. Amazonas. Prov. Chachapoyas: Road Balsas to Chachapoyas, 2800-3000 m, 4.VI.1998, *Weigend et al. 98/335* (M), Path Leymebamba to Laguna de los Condores, 3400 m, S 06° 48´ 15´´, W 77° 44´ 55,3´´, 25.V.2001, *T. Henning & Ch. Schneider 301* (M, BSB, HUT, USM). Same locality, Pampas Cajabamba, 3000 m, 17.V.2004, *Ch. Schwarzer 08* (B, USM). Summit of Puma-Urcu SE of Chachapoyas, 2900-3150 m, 7.VI.1962, *J.J. Wurdack 798* (NY, US). Dito, *Ochoa 1699* (US).

Comparación con las especies afines: Tabla 1.

La nueva especie *R. amazonica* se diferencia de las dos especies de Ecuador tanto en caracteres de las hojas como en el indumento de la flor. Actualmente, es la única especie de *Ribes* del Perú con inflorescencias largas, erguidas y aparentemente representa uno de los muchos elementos florísticos norandinos/ecuadorianos que se encuentran en el extremo norte del país (Weigend 2002, 2004).

Distribución y ecología: Hasta ahora solamente tenemos material bien preservado de la especie del Departamento Amazonas, Prov. Chachapoyas. El espécimen de Piura es algo aberrante y necesitaremos más material de esta zona. En Amazonas la especie abunda en el sotobosque de los bosques montanos de altura y se encuentra, por ejemplo, a lo largo de la Carretera (Balsas) Calla Calla-Leymebamba en la misma zona donde habita *Desfontainia spinosa* Ruiz & Pav. (Loganiaceae), *Hedyosmum* (Chloranthaceae), *Weinmannia* (Cunoniaceae), entre otras.

Con los ejemplares adicionales de la zona sur pertenecientes a La Laguna de los Cóndores parece verosímil que abunda en toda la región y especialmente en la parte alta del bosque montano en la vertiente oriental. Sin embargo, de las localidades conocidas más al sur y más al norte hasta ahora existe muy poco material preservado en los herbarios.

Etimología: El epíteto específico refiere al departamento de Amazonas, de donde proviene el tipo de esta especie nueva.

Agradecimientos

A los colaboradores de campo Harald Förther (Ludwig-Maximilians-Unviversität München), Manuel Gonzáles (Cajamarca), Thassilo Franke & Jürgen Skrabal (München), Nicolas Dostert (botconsult GmbH, Berlin), Christian Schwarzer, Tilo Henning y Christof Schneider (Freie Universität Berlin). Nuestra gratitud a los directores y curadores de los herbarios NY, US, UC y M por facilitar material para el estudio. También a H. Lünser por la magnífica ilustración de la especie. Finalmente, agradecemos a DAAD y la DFG y la empresa *botconsult* por facilitar fondos para los trabajos.

Literatura citada

Brako, L. & J. L. Zarucchi. 1993. Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Peru. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 45.

Freire F., A. 1998. New species of *Ribes* (Grossulariaceae) from South America. Novon 8: 354-358.

Freire Fierro, A. 2004. Grossulariaceae. In: G. Harling & L. Andersson, Flora of Ecuador 73: 41-66.

Janczewski, E. 1907. Monographie de Grosseillier. Mem. Soc. Phys. Genéve 35: 199-517.

Macbride, J. F. 1941. Saxifragaceae, Flora of Peru 3(2). Publ. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 13: 1015-1025.

Weigend, M. & M. Binder. 2001a: A revision of the genus *Ribes* (Grossulariaceae) in Bolivia. Bot. Jahrb. Syst. 123: 111-134.

_____.2001b. *Ribes viscosum* Ruíz & Pavón (Grossulariaceae), una especie ecológicamente importante de los Andes del Perú y su sinonimia. Arnaldoa 8(1): 39-44.

_____. 2002. Three new species of *Ribes* (Grossulariaceae) from Central and South America. Systematic Botany 26: 727-737.

Weigend, M. 2002. Observations on the Biogeography of the Amotape-Huancabamba Zone in Northern Peru. In: K. Young et al., Plant Evolution and Endemism in Andean South America. Bot. Review 68(1): 38-54.

_____.2004. Additional Observations on the Biogeography of the Amotape-Huancabamba Zone in Northern Peru: Defining the South-Eastern limits. Rev. Per. Biol. 11(2): 127-134.

Tabla 1. Comparación de las tres especies de *Ribes* sudamericanas con inflorescencias erguidas (datos de *R. erectum* y *R. nanophyllum* de Freire Fierro, 2004)

Características	*R. nanophyllum*	*R. erectum*	*R. amazonica*
Parte del pecíolo libre de las estipulas	Ausente (estípulas confluentes casi con lámina)	Ausente o con el pecíolo libre muy corto (<5 mm, <50%)	Largo (5-10 mm, >60%)
Tamaño (mm) de lámina	7-11 × 4-6	14-55 × 10-25	35-50 × 25-55
Base de la lámina foliar	Cuneada	Cuneada	Cordada
Forma de la lámina foliar	Elíptica ovada	Elíptica ovada	Triangular ovada
Lobos de la lámina foliar	Poco desarollados	Poco desarollados	Bien desarollados
Pubescencia en el ovario	Pubescente	Pubescente	Pubescente
Tricomas glánduliferos en el ovario	Numerosos, pedicelados	Sésiles	Muy pocos, pedicelados

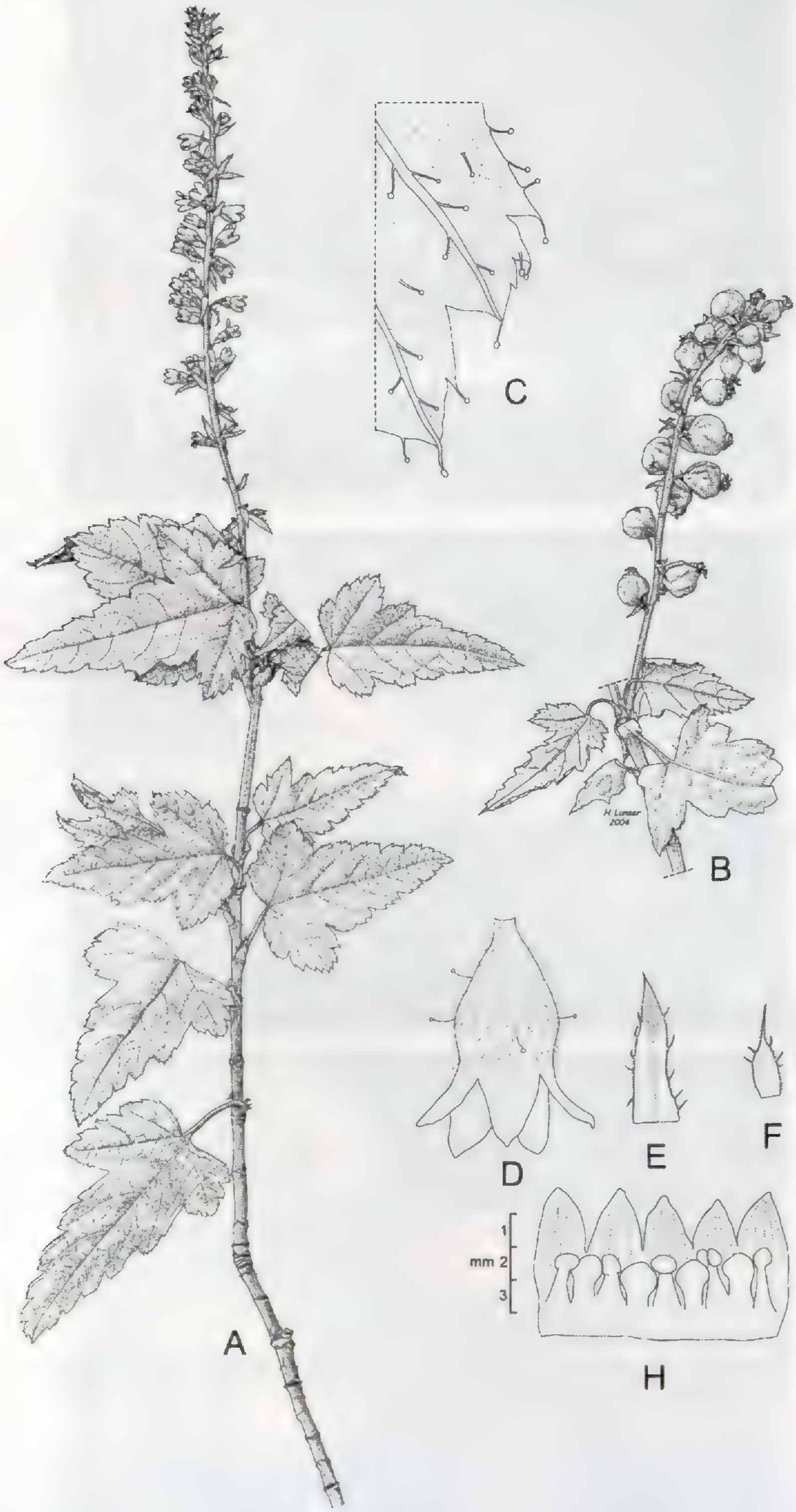


Fig. 1. ***Ribes amazonica*** Weigend & E. Rodr.: **A.** Tallo con inflorescencia masculina; **B.** Racimo con frutos; **C.** Margen de la hoja, envés; **D.** Flor femenina; **E.** Bráctea; **F.** Profilo; **H.** Hipantio con pétalos y filamentos epicalicinos. (del. de Weigend et al. 98/335 por H. Lünser)

Fig. 2. *Ribes amazonica* Weigend & E. Rodr.: **A.** Planta en su habitat natural; **B.** Inflorescencia; **C.** Frutos. (Weigend et al. 98/335).

ARNALDOA 12 (1-2): 48 - 52
2005

El cariotipo de *Ennealophus fimbriatus* (Iridaceae)

Franco E. Chiarini
Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (CONICET-UNC), C.C. 495, 5000 Córdoba, ARGENTINA.
chiarini@imbiv.unc.edu.ar

Resumen

Los cromosomas somáticos de *Ennealophus fimbriatus* Ravenna fueron examinados por primera vez mediante técnicas clásicas. El número esporofítico hallado fue 2n = 14 y la fórmula cariotípica resultante fue 6 m + 1 sm*. Se detectaron macrosatélites en el brazo corto de los cromosomas del par sm. El largo total del genoma haploide fue de 21,23 ± 2,19 µm, en tanto que los índices de asimetría fueron A1 = 0,221 y A2 = 0,717. Este último indica que el cariotipo es bimodal.

Abstract

The somatic chromosomes of *Ennealophus fimbriatus* Ravenna were examined by classical staining for the first time. The number 2n=14 was found and the resulting karyotype formula was 6 m + 1 sm*. Macrosatellites were detected attached to the short arm, at the sm pair. The total genome length was 21.23 ± 2.19 µm, while the asymmetry indices were A1 = 0.221 and A2 = 0.717, and indicates that the karyotype is bimodal.

El género *Ennealophus* N. E. Brown, ha sido circunscripto, dentro de Iridaceae, a la tribu Tigridieae, y se halla emparentado con *Eleutherine* Herb., *Cardenanthus* R.C. Foster, *Mastigostyla* I.M. Johnst., *Cypella* Herb. y *Tucma Ravenna*. Todos estos géneros son comunes en las montañas de Perú, Bolivia y Norte de Argentina. *Ennealophus* habita pastizales húmedos y pendientes cercanas a bosques, e incluye 5 especies (Goldblatt, 1990), de las cuales 2 habitan Argentina: *Ennealophus euryandrus* (Griseb.) Ravenna y *Ennealophus fimbriatus* Ravenna, siendo esta última endémica de las provincias de Salta y Jujuy. Se trata de una geófita que crece en selvas nubladas, y que al igual que otras especies del género, posee anteras con el conectivo ensanchado en forma de triángulo, además de tépalos internos trilobados, lo que la separa de especies de géneros afines (Ravenna, 1973, 1983).

Por tratarse *E. fimbriatus* de un endemismo del noroeste argentino, resulta interesante disponer de información cariotípica, para poder especular acerca de su origen y modo de especiación. Los datos citológicos poseen gran valor en una familia de marcada diversidad cariotípica como Iridaceae (Goldblatt, 1976, 1979a, 1979b, 1982, 1990, Goldblatt & Takei, 1997; Kenton & Heywood, 1984; Kenton et al., 1986, 1990), donde se han estudiado diversos patrones de evolución cromosómica. Dado que existen estudios cromosómicos para 3 de las 5 especies del género (incluyendo a *E. euryandrus*), el objetivo del presente trabajo es analizar los cromosomas somáticos en poblaciones *E. fimbriatus*, contribuyendo de esta manera a un mayor conocimiento citogenético del género.

La procedencia del material estudiado es: ARGENTINA. Prov. Salta: **Dpto. Santa Victoria**, camino de Los Toldos a Lipeo, 1800 m.s.m., 22º 21' 53" S, 64º 43' 20" O, *Barboza et al. 1093*, 29-II-2004 (CORD). - Prov. Jujuy: **Dpto. Ledesma,** Parque Nacional Calilegua, Abra de Las Cañas, 1750 m.s.n.m., 23º 40' 52" S, 64º 54' 05" O, *Barboza et al. 1093*bis, 29-II-2004 (CORD).

Se cultivaron bulbos en macetas con vermiculita, de los que se extrajeron raicillas. Los cromosomas mitóticos se estudiaron en

aplastados de ápices radicales, los cuales fueron pretratados con para-diclorobenceno, fijados en una mezcla de 3:1 alcohol etílico : ácido acético y teñidos con carmín alcohólico-clorhídrico. Los preparados se hicieron permanentes mediante congelamiento con dióxido de carbono (Bowen, 1956) y fueron montados con Euparal. El cariotipo se realizó a partir de 15 fotomicrografías de placas metafásicas (correspondientes al material proveniente de Salta), tomadas en microscopio Zeiss con contraste de fase, empleándose la terminología sugerida por Levan et al. (1964). Los cromosomas fueron organizados en grupos de acuerdo a su índice braquial (m, sm), ordenándolos luego por largo decreciente dentro de cada categoría y enumerándolos consecutivamente usando este mismo esquema. Los índices de asimetría se calcularon según Romero Zarco (1986). Asimismo, se calculó el largo total del genoma haploide.

De acuerdo al tamaño de los cromosomas, el cariotipo obtenido puede dividirse en dos grupos de pares cromosómicos: por un lado, un par relativamente grande, y por el otro los 6 restantes, que son respecto del primero, relativamente pequeños (Fig. 1, Tabla 1). Las dimensiones de ambos grupos están dentro de lo observado en otros representantes de la tribu Tigridieae (Kenton & Heywood, 1984; Kenton et al., 1990). El número somático hallado (2n = 14, en individuos de las dos poblaciones) constituye el primer recuento para esta especie. En la Fig. 2 se muestra el idiograma calculado a partir de los valores medios, presentándose los detalles en la Tabla 1. Se hallaron macrosatélites en el brazo corto del par submetacéntrico y la fórmula cariotípica obtenida fue: 6 m + 1 sm*. El largo total del genoma haploide fue de 21,23 ± 2,19 µm, mientras que los índices de asimetría obtenidos fueron: A1 = 0,221 y A2 = 0,717. Se trata por lo tanto de un cariotipo bimodal, ubicándose en la categoría 2C, de acuerdo a la clasificación de Stebbins (1971).

El número 2n = 14 de *E. fimbriatus* implicaría un x = 7, característica que esta especie comparte con las demás Tigridieae estudiadas hasta el momento y que identifica claramente a la tribu. Aunque el número básico de la familia Iridaceae es discutido, varios autores (Goldblatt, 1979, 1982; Kenton & Heywood, 1984) coinciden en afirmar que este sería x = 10 y por lo tanto, se habría producido en la tribu Tigridieae una reducción del número básico por disploidía.

El cariotipo de *E. fimbriatus* es bimodal; posee un par que es alrededor de cuatro veces más largo que los restantes seis, y cuyos cromosomas representan el 38 % del largo total del genoma. Con respecto a la asimetría intracromosómica, cada uno de los pares tiene brazos de extensión similar, con excepción del par siete, ligeramente asimétrico. Todo esto lo hace muy semejante a los cariotipos de las otras tres especies del género ya estudiadas (Kenton & Heywood, 1984; Goldblatt & Takei, 1997) y también a los de especies del género *Hesperoxiphion* Baker (Kenton et al., 1990). Teniendo en cuenta estos datos, puede afirmarse que la especiación dentro de *Ennealophus* no ha involucrado grandes cambios estructurales en el cariotipo, aunque otra es la situación por encima del nivel de género.

La bimodalidad cariotípica, ya sea en distintos grados, es frecuente en la tribu Tigridieae, y en particular en el género *Tigridia*, en donde, al igual que en *Ennealophus*, la proporción de cromosomas pequeños y grandes es también 6:1. Aparentemente, los géneros con cariotipos de marcada bimodalidad se habrían originado a partir de otros con cariotipos más simétricos, como los de *Trifurcia*. Existen distintas hipótesis acerca de cómo se forman los cariotipos bimodales (Stebbins, 1971), aunque en el caso de *Ennealophus* es posible pensar en un clásico fenómeno robertsoniano (John & Freeman, 1975), en el que se produce una translocación recíproca entre dos cromosomas acrocéntricos (=subtelocéntricos) dando por resultado un gran cromosoma metacéntrico, con la pérdida asociada de un cromosoma. Tal parece ser caso en otros géneros de Iridaceae, como *Galaxia* (Goldblatt, 1979b). Aparentemente, los cariotipos bimodales se conservan independientemente del aumento o disminución del contenido de ADN (Kenton

et al., 1990), aunque se desconoce cual es la ventaja que aporta esta arquitectura genómica.

Agradecimientos

Agradezco a la Agencia Córdoba Ciencia S.E. y al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) por el apoyo financiero proveniente de subsidios; al Ing. Agr. G. Roitman (Facultad de Agronomía-UBA) por la identificación del material.

Literatura citada

Bowen, C. C. 1956. Freezing by liquid carbon dioxide in making slides permanent. Stain Technol. 31(2): 87-90.

Goldblatt, P. 1976. Evolution, cytology and subgeneric classification in *Moraea* (Iridaceae). Ann. Missouri Bot. Gard. 63(1): 1-23.

_____ 1979a. Preliminary cytology of Australasian Iridaceae. Ann. Missouri Bot. Gard. 66(4): 851-855.

_____ 1979b. Chromosome cytology and karyotype change in *Galaxia* (Iridaceae). Pl. Syst. Evol. 133: 61-71.

_____ 1982. Chromosome citology in relation to suprageneric systematics of neotropical Iridaceae. Syst. Bot. 7(2): 186-198.

_____ 1990. Phylogeny and classification of Iridaceae. Ann. Missouri Bot. Gard. 77(4): 607-627.

_____ **& M. Takei.** 1997. Chromosome cytology of Iridaceae - Patterns of variation, determination of ancestral base numbers, and modes of karyotype change. Ann. Missouri Bot. Gard. 84(2): 285-304.

John, B & M. Freemam. 1975. Causes and consequences of Robertsonian exchange. Chromosoma 52(2): 123-136.

Kenton, A. & C. A. Heywood. 1984. Cytological studies in South American Iridaceae. Pl. Syst. Evol. 146: 87-104.

_____ **P. J. Rudall & R. Johnson.** 1986. Genome size variation in *Sisyrinchium* L. (Iridaceae) and its relationship to phenotype and habitat. Bot. Gaz. 147(3): 342-354.

_____ **J. B. Dickie, D. H. Langton & M. D. Bennett.** 1990. Nuclear DNA amount and karyotype symmetry in *Cypella* and *Hesperoxiphion* (Tigridieae; Iridaceae). Evol.Trends Pl. 4(1): 59-69.

Levan, A., K. Fredga & A.Sandberg. 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. Hereditas 52: 201-220.

Ravenna, P. F. 1973. Tucma, género Nuevo de Iridáceas de la precordillera de los Andes del Norte de Argentina. Anales Mus. Hist. Nat. Valparaíso 6: 41-48.

_____ 1983. A new species and a new subgenus in *Ennealophus* (Iridaceae). Wrightia 7: 232-233.

Romero Zarco, C. 1986. A new method for estimating karyotype asymmetry. Taxon 35(3): 526-530.

Stebbins, G. L. 1971. Chromosomal evolution in higher plants. E. Arnold, London.

Tabla 1. Características cariotípicas de *Ennealophus fimbriatus*. Abreviaturas: s = longitud del brazo corto, l = longitud del brazo largo, c = longitud total del cromosoma, r = índice braquial.

	Largos cromosómicos promedio ± error estándar			
Par	s	l	c	r
1	3,95 ± 0,02	4,15 ± 0,02	8,10 ± 0,04	1,05
2	0,98 ± 0,02	1,46 ± 0,01	2,44 ± 0,03	1,49
3	0,93 ± 0,02	1,13 ± 0,01	2,05 ± 0,03	1,23
4	0,89 ± 0,01	1,16 ± 0,02	2,05 ± 0,03	1,34
5	0,89 ± 0,02	1,13 ± 0,02	2,02 ± 0,03	1,27
6	0,84 ± 0,02	1,10 ± 0,02	1,94 ± 0,04	1,30
7	1,45 ± 0,02	2,01 ± 0,01	3,46 ± 0,02	1,57

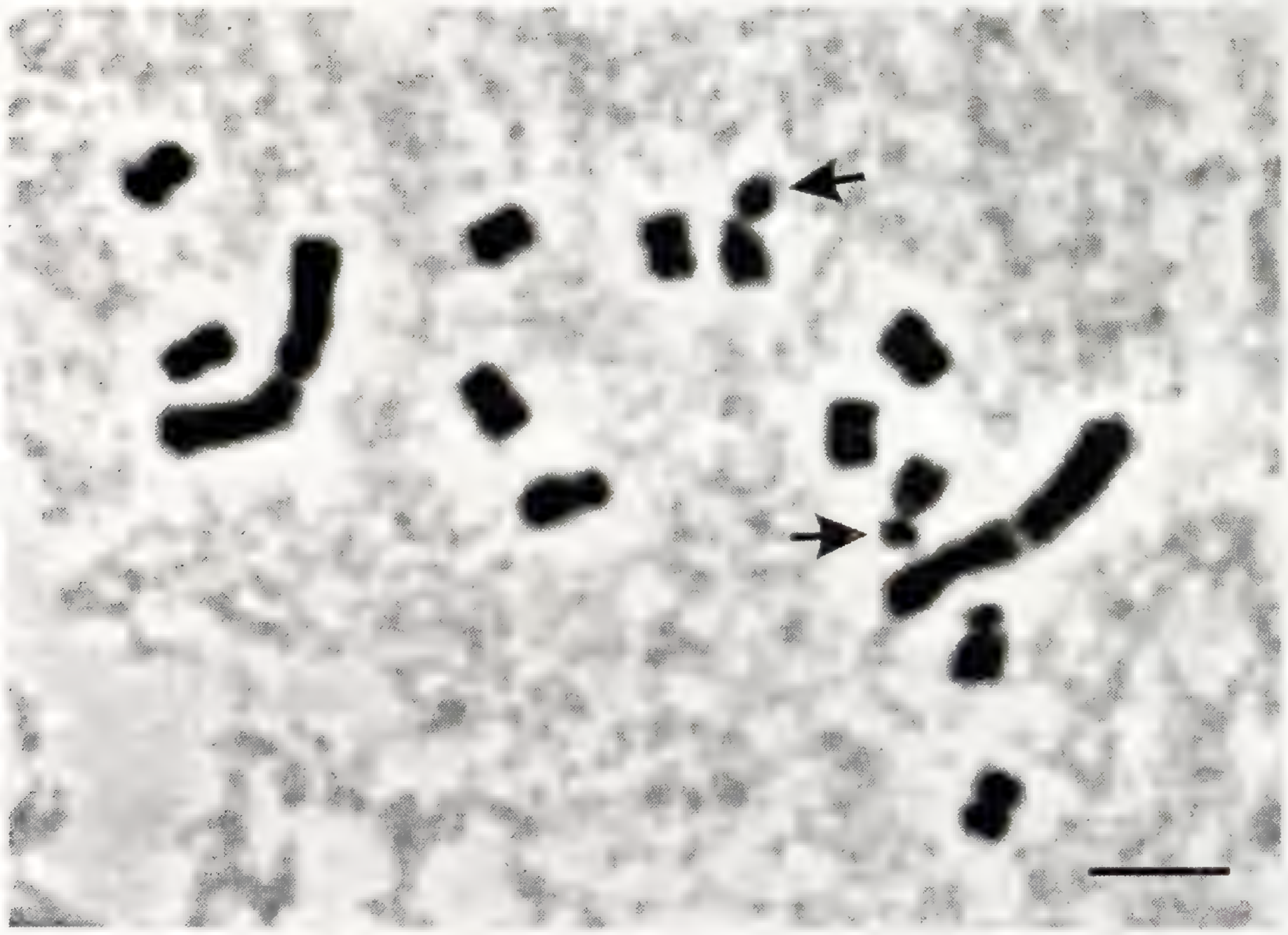


Fig 1. Fotomicrografía de una metafase mitótica de *Ennealophus fimbriatus*. 2n = 14 (Barboza et al. 1093). La escala vale 4 µm, las flechas indican macrosatélites.

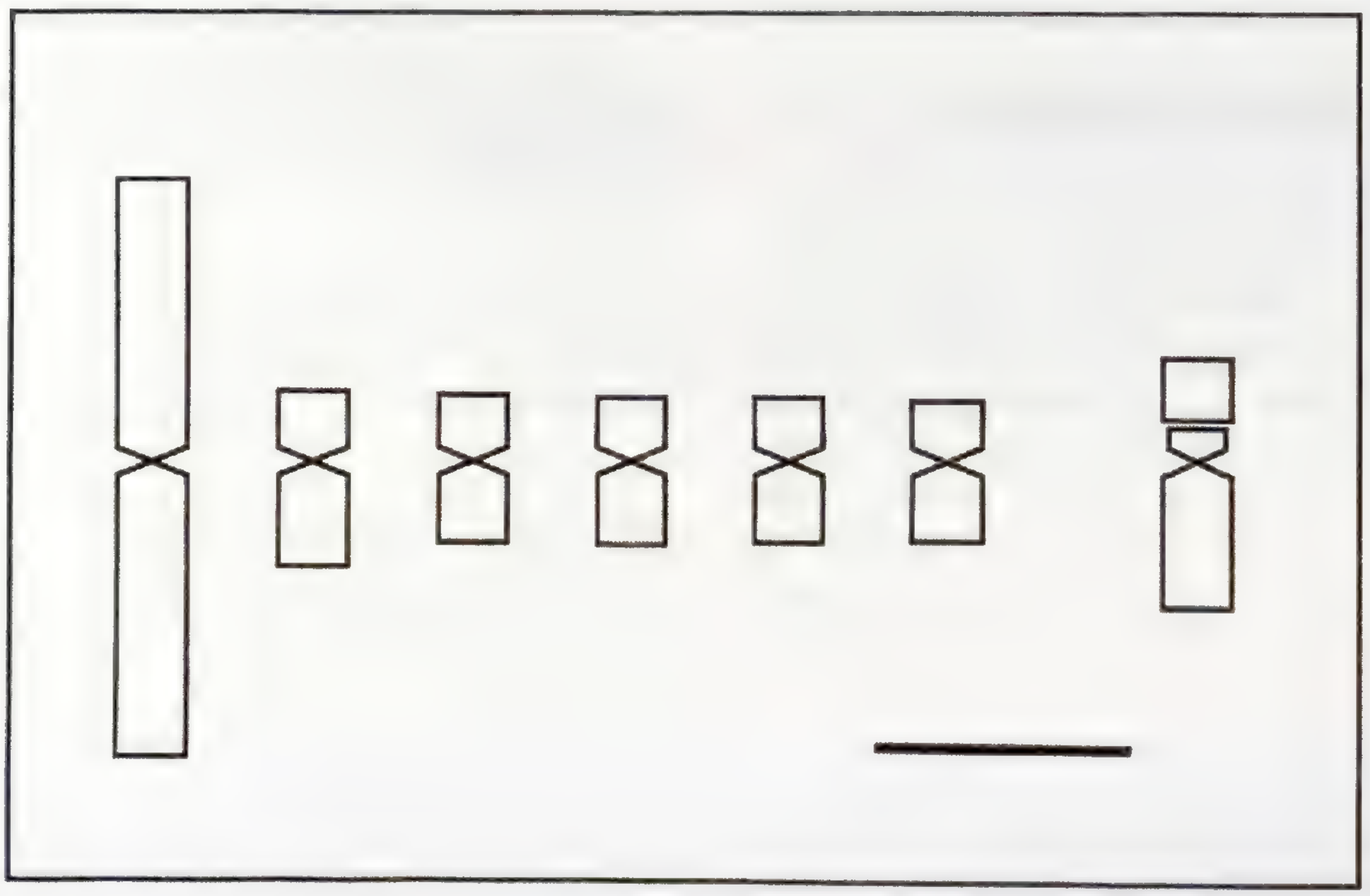


Fig. 2. Idiograma de *Ennealophus fimbriatus*, 2n = 14. La escala vale 4 µm

ARNALDOA 12 (1-2): 54 - 61
2005

El Género Brachionidium (Orchidaceae) en el Perú. Tres especies nuevas para la selva central peruana

Edwin Becerra Gonzáles
Jardín Botánico de Missouri-Perú, Prol. Bolognesi, E-6-Oxapampa,Pasco-PERÚ.
Tel/Fax : 51-(0)-63-462434, edbecerrag@yahoo.com

Resumen

Se presenta una revisión del género *Brachionidium* (Orchidaceae) para el Perú, y describen 3 nuevas especies para la ciencia hasta el momento, endémicas de la selva central peruana: *Brachionidium gonzalesii* Becerra, *Brachionidium yanachagaensis* Becerra y *Brachionidium quatuor* Becerra.

Palabras clave: Orchidaceae, *Brachionidium*, Perú, selva central, especies nuevas.

Abstract

This paper presents a revision of the genus *Brachionidium* (Orchidaceae) in Peru. It describes three news species to science that are endemic to the humid forests of central Peru: *Brachionidium gonzalesii* Becerra, *Brachionidium yanachagaensis* Becerra and *Brachionidium quatuor* Becerra

Key words: Orchidaceae, *Brachionidium*, Perú, selva central, new species.

Introducción

En 1859 John Lindley, crea el género *Brachionidium* a partir de la especie *Restrepia parviflora* (Lindl.)Lindl. El nombre se refiere al par de pequeños procesos en forma de brazos presentes en el estigma a cada lado de la antera. Los primeros reportes sobre el número de polinios fueron hechos por Rolfe cuando describió la especie *Brachionidium sherringii* Rolfe, la cuarta especie atribuida a este género. En 1919 Hoehne, encuentra 8 polinios en una especie distribuida en Brasil y la describe como el nuevo género *Yolanda*, basándose en que *Brachionidium* sólo tiene 6 polinios.

Recientes revisiones hechas en material fresco por Luer, *Brachionidium parviflorum*, es el Tipo del género, procedente de varias localidades de Ecuador y Colombia, muestran que en realidad esta especie tiene 8 y no 6 polinios de las que se mencionaba; por lo tanto Luer acepta el número entre 6 ú 8 polinios para *Brachionidium*. De las 24 especies con 8 polinios la mayoría esta restringida para Suramérica. Según Luer (1995), el género consta de 64 especies.

En el año 2002, se registraron 2 especies nuevas en la Cordillera del Cóndor (Ecuador): *Brachionidium deflexum* L. J. Jost y *Brachionidium condorense* L. J. Jost.; y una especie nueva para el Perú: *Brachionidium machupicchuense* Christenson; con lo cual el número de especies asciende a 67.

El género en el Perú

En 1911 Schletter, reporta la primera especie para el Perú: *Brachionidium serratum* Schltr., Schweinfurth (1959); en los datos para esta especie no se menciona el lugar de colecta, ni el nombre del colector, sólo se conoce por la descripción Tipo la cual se encontraba en Berlín y que posteriormente fue destruida. Más tarde en 1956, se presenta un nuevo registro: *Brachionidium phalangiferum* Garay, Schweinfurth (1970), de la localidad de Paucartambo en Cuzco; hasta el momento la especie no ha vuelto ha ser reconfirmada. En 1995 en un estudio sistemático del género realizado por Luer, se registra 7 especies para el Perú (incluidas las anteriormente mencionadas). En el año 2000, se reporta para el Perú la especie *Brachionidium muscosum* Luer & Hirtz, y deja

de ser endémica para Bolivia. El año 2002, se reporta *Brachionidium machupichuensis* Christenson, endémica del departamento de Cuzco.

El autor del presente estudio en colectas realizadas en el departamento de Pasco da a conocer una nueva especie para el Perú: *Brachionidium ecuadorense* Garay, hasta este momento considerada endémica de Ecuador (Fig. 7).

Especies reportadas para el Perú

Brachionidium arethusa Luer, Monogr. Syst. Bot. 57: 16. 1995.
TIPO: PERÚ: **Dpto. San Martín**: Dist. Huallaga, Valle del Río Apisoncho, 30 Km cerca de Jucusbamba, terrestre en bambú grueso cerca de la ribera, a 2800 m. 3.VIII.1965, *A. C. Hamilton & P. M. Holligan 1095* (Holótipo: K)
Rango Geográfico: Endémica.

Brachionidium dalstroemii Luer, Lindleyana 1: 170, 1986.
TIPO: ECUADOR: **Prov. de Loja**, epífita en bosque frío entre Loja y Saraguro, a 3150 m, 17.III.1984, *C. Luer, S. Dalström, T. Höijer & J. Kuijt 9553*(Holótipo: MO).
Rango Geográfico: Ecuador y Perú.
REGISTROS EN PERÚ: **Dpto. San Martín**: Huallaga, río Apisoncho, 30 Km cerca de Jucusbamba, a 3100 m, 27.VIII.1965, *A. C. Hamilton & P. M. Holligan 1283* (AMES, K).

Brachionidium diaphanum Luer & Vásquez, Phytología 55: 175, 1984.
TIPO: BOLIVIA: **Dpto. Cochabamba**: Prov. de Chapare, epífita en musgo en bosque frío cerca de Pampa Tambo, 2700m, 28.X.1979, *R. Vásquez 197* (Holótipo: SEL,Isótipo: Herb, Vásquezianum).
Rango Geográfico: Bolivia y Perú.
REGISTROS EN PERÚ: **Dpto. de Cuzco**: Paucartambo, postrado en humus, Pillahuata, Pasco del Águila, a 2800 m, 4.XI.1965, *C. Vargas 16772* (AMES).

Brachionidium ecuadorense Garay, Canad. J. Bot. 34: 731, 1956.
Tipo: ECUADOR: **Prov. de Morona-Santiago** (No Azuay): en roca húmeda cerca de Churrucos, en la vertiente occidental de los Andes, 2800-3200m, VIII.1987, *F. C. Lehmann 7057* (Holótipo: NY, Isótipo: K).
Rango Geográfico: Ecuador y Perú:
REGISTROS EN PERU: **Dpto. Pasco**. Prov. Oxapampa. Huancabamba. Parque Nacional Yanachaga-Chemillén, Abra Yanachaga, 2900-3100 m, 23.XI.2004, *E. Becerra, A. Monteagudo, J. Perea, A. Peña, J. Mateo & R. Francis 289* (USM).

Brachionidium elegans Luer & Hirtz, Die Orchidee 37: 23, 1986.
Tipo: ECUADOR: **Prov. De Zamora Chinchipe**, epífito en bosque frío achaparrado al este de Loja, 2750 m, 21.III.1985, *C. Luer, J. Luer, A. Hirtz & W. Flores 10704* (Holótipo: MO).
Rango Geográfico: Ecuador y Perú.
REGISTROS EN PERÚ: **Dpto. de Amazonas**: Bagua, Cordillera Colán, 8000 pies, 25.IX.1978, *P. Barbour 3561* (MO).

Brachionidium furfuraceum Luer, Monogr. Syst. Bot. 57: 56. 1995.
Tipo: PERÚ: **Dpto. Amazonas**: Prov. de Bagua, Cordillera Colán al sudeste de la Peca, 8000 pies, terrestre en pequeños pantanos, 25.IX.1978, *P. Barbour 3561* (Holótipo: MO)
Rango Geográfico: Endémica.

Brachionidium machupicchuense
Christenson, Orchids. Mag. Amer. Orchid Soc. 71 (8): 717-718. 2002.
TIPO: Protólogo: PERÚ: **Cuzco**. Santuario Histórico de Manchú Picchu, Yananti, Salinas 91 (Holótipo: CUZ).
Rango Geográfico:Endémica.

Brachionidium muscosum Luer & R. Vásquez, Phytologia 55: 177, 1984.
TIPO: BOLIVIA, **Dpto. Cochabamba**: Prov. de Chapare, epífita en musgo en bosque frío al noreste de Cochabamba, 1850 m, 29 .I.1984, *C. Luer, J. Luer & R. Vásquez 9452* (Holótipo: SEL).
Rango Geográfico: Bolivia y Perú.
REGISTROS EN PERÚ: **Cajamarca**, 2400 m, 04.59.23S 78.54.14W, 14.X.2000, *G. Calatayud, M. Huamán & M. Calatayud 714* (CUZ).

Brachionidium phalangiferum Garay, Canad. J. Bot. 34: 738, 1956.
Tipo: VENEZUELA: **Edo. Mérida**: Entre Santa Cruz de Mora y El Molino, 2400 m, 12.XI.1949, *J. Renz 6106* (Holótipo: Herb. J. Renz).
Rango Geográfico: Venezuela y Colombia.
REGISTROS EN PERÚ: **Cuzco**: Prov. Paucartambo, Pillawata, Paso del Agüilla,

2300 m, postrado en musgo de humus a la sombra de los árboles, *Vargas 16772*.
No Reconfirmado para Perú.

Brachionidium serratum Schltr., Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 9: 164, 1911.
Tipo: "PERÚ: **cerca a Cochabamba**" 1907, *Dr. Filomeno s. n.* (Holótipo destruido).
No reconfirmado para Perú.

1. Brachionidium gonzalesii Becerra, sp. nov. (Fig. 1 y 4)
TIPO: PERÚ: Dpto. Pasco. Prov. Oxapampa. Huancabamba: Parque Nacional Yanachaga-Chemillén, Abra Yanachaga, 2900 m, 22.XI.2004, *E. Becerra, A. Monteagudo, J. Perea, A. Peña, J. Mateo & R. Francis 272* (holótipo: USM).

Brachionidium fornicatum *Luer et Hirtz similis, sed foliis brevioribus, synsepalo breviter caudato, sepalis petalisque fuchsinis, venis luteis, labello columnaque lutea recedit.*

Terrestre, a veces epífita. **Rizoma** erguido, cubierto por vainas tubulares escabrosas. **Ramas cauloides** unifoliadas, hasta 5 mm de longitud, cubiertas por 2 vainas tubulares, distanciadas entre sí, 1.8-2 cm. **Hoja** subcarnosa, terminal; pecíolo acanalado, hasta 2 mm de largo; lámina oblongo-lanceolada, 1.7-2 × 0.5-0.6 cm. **Inflorescencia** terminal, erguida, biflorada, la segunda flor se degenera; pedúnculo floral 2.7-3.2 cm de largo; bráctea floral suelta, en forma de embudo, 3 × 9 mm. **Flor** no resupinada, ligeramente abierta; sinsépalo arqueado hacia abajo, pétalos sobrepuestos en el sépalo dorsal, la mitad distal de estos últimos revolutos; piezas florales rosado claro a fucsias con las venas amarillas, el labelo y la columna amarilla. **Sépalo dorsal** ovado-lanceolado, márgenes ciliados y ligeramente revolutos, 2.1 × 1.5 cm. **Sépalos laterales** unidos en un sinsépalo, subredondo, profundamente cóncavo, cortamente caudado, márgenes ciliados, 2.1 × 1 cm. **Pétalos** asimétricamente lanceolados, márgenes ciliados 1.9 × 0.6 cm. **Labelo** subdeltoideo, carnoso, apiculado, 4.1 × 7.5 mm; lóbulos laterales subcuadrados, erguidos; callo obcordado, ligeramente dividido, cortamente pubescente. **Columna** recta, 4.3 mm de longitud. **Ovario** recto, 4 mm de largo, cubierto parcialmente por la bráctea floral.

Brachionidium gonzalesii es similar a *B. fornicatum* Luer & Hirtz; diferenciándose en las hojas de menor longitud, el sinsépalo cortamente unicaudado, los sépalos y pétalos rosado-fucsia con venas amarillas, el labelo y la columna amarillos.

Es la única especie para esta localidad con una marcada diferencia entre las piezas del perianto, además de su pigmentación irregular.

Distribución y ecología: Se distribuye en Perú: Pasco. En Bosque montano muy húmedo con abundancia de briófitos. Época de floración: Noviembre.

Etimología: Nombrada en honor a la familia materna del Autor.

2. Brachionidium yanachagaensis Becerra, sp. nov. (Fig. 2 y 5)
TIPO: PERÚ: **Dpto. Pasco**. Prov. Oxapampa. Huancabamba: Parque Nacional Yanachaga-Chemillén, Abra Yanachaga, 2900 m, 23.XI.2004, *E. Becerra, A. Monteagudo, J. Perea, A. Peña, J. Mateo & R. Francis 293* (holótipo: USM).

Planta parva longirepens, flore luteo vel rubro, sepalis petalisque longicaudatis, labello trapeziformi et lobis lateralibus acutis.

Terrestre. **Rizoma** largamente repente, postrado; cubierto parcialmente por las vainas tubulares. **Ramas cauloides** erguidas, unifoliadas, hasta 3 mm de longitud, cubiertas por 2 vainas tubulares, distanciadas entre sí, 1-1.7 cm. **Hoja** terminal, subcarnosa; pecíolo acanalado, hasta 3 mm de largo; lámina oblongo-lanceolada, 2.1-2.5×0.5-0.6 cm. **Inflorescencia** terminal, erguida, biflorada, la segunda flor se degenera; pedúnculo floral hasta 2.5 cm de largo; bráctea floral suelta, en forma de embudo, 2.5 × 4 mm. **Flor** amarilla o rojo-brilloso, no resupinada, extendida; perianto largamente caudado, las caudas acanaladas conforman las dos

terceras partes del largo de cada pieza floral. **Sépalo dorsal** ovado en la base, márgenes ciliados, 2.2 × 0.7 cm. **Sépalos laterales** unidos en un sinsépalo ampliamente ovado, márgenes ciliados, 2.2 × 0.9 cm. **Pétalos** asimétricamente ovados en la base, márgenes ciliados, 2 × 0.45 cm. **Labelo** subcuadrado en posición natural, apiculado, carnoso, 2.6 × 3.8 mm; lóbulos laterales acutados, en forma de gancho orientados hacia delante; callo cordado, ligeramente surcado, cortamente pubescente. **Columna** recta, ensanchada en el ápice, 2.3 mm de largo. **Ovario** recto, 2.5 mm de longitud, cubierto parcialmente por la bráctea floral.

Brachionidium yanachagaensis se caracteriza por las flores amarillas o rojo-brillosas, las piezas del perianto largamente caudadas y el labelo en forma de trapecio con los lóbulos laterales acutados.

Distribución y Ecología: Se distribuye en Perú: Pasco. En Bosque montano muy húmedo con abundancia de briófitos. Época de floración: Noviembre.

Etimología: Nombre derivado del lugar de colecta.

*3. **Brachionidium quatuor*** Becerra, sp. nov. (Fig. 3 y 6)

TIPO: PERÚ: **Dpto. Pasco**. Prov. Oxapampa. Huancabamba: Parque Nacional Yanachaga-Chemillén, Quebrada Yanachaga, Bosque primario, 2500 m, 22.IX.2004, *E. Becerra, J. Perea, F. Mellado & J. Mateo 108* (holótipo: USM).

*Species haec **Brachionidium loxense** Luer similis, sed longirepens, lobis lateralibus erectis, caudis perianthii valde evolutis.*

Terrestre. **Rizoma** cortamente repente, postrado; cubierto totalmente por vainas tubulares papiráceas. **Ramas** cauloides erguidas, unifoliadas, cubiertas por 2 vainas tubulares, hasta 5 mm de longitud, distanciadas entre sí, 0.8-1.5 cm. **Hoja** terminal, carnosa; pecíolo acanalado, 35 mm de longitud; lámina subredonda, apiculada, márgenes serrados, 1.1-1.5 × 0.7-0.9 cm. **Inflorescencia** terminal, erguida, biflorada, la segunda flor degenera; pedúnculo floral hasta 1.5 cm de largo; bráctea floral suelta, en forma de embudo, 4 × 5 mm. **Flor** no resupinada, extendida, caudas del perianto acanaladas conforman más de las dos terceras partes del largo de cada pieza; sépalos, pétalos y ápice del labelo morados; columna y las caudas de las piezas florales amarillas. **Sépalo dorsal** ovado-lanceolado en la base, márgenes ciliados, 3.1 × 0.6-0.5 cm. **Sépalos laterales** unidos en un sinsépalo, ovado-lanceolado en la base, márgenes ciliados, 3 × 0.7 cm, la cauda se bifurca en la cuarta parte distal. **Pétalos** asimétricamente ovados en la base, márgenes ciliados, 3.1 × 0.4 cm. **Labelo** subrectangular, carnoso, 2.6 × 3.7 mm; lóbulos laterales subredondos, erguidos; callo obdeltoideo, surcado, cortamente pubescente. **Columna** recta, ensanchada en el ápice, 2.4 mm de largo. **Ovario** recto, 4 mm de longitud, cubierto parcialmente por la bráctea floral.

Brachionidium quatuor es similar a *B. loxense* Luer; pero se diferencia en el rizoma largamente repente, los lóbulos laterales del labelo erguidos y las caudas del perianto más desarrolladas.

Distribución y Ecología: Se distribuye en Perú: **Oxapampa-Pasco**. En Bosque montano muy húmedo con abundancia de briófitos. Época de floración: Noviembre.

Etimología: El nombre se le atribuye por ser la cuarta especie de este género descrita para la localidad de procedencia.

Agradecimientos

Expreso mi agradecimiento al Jardín Botánico de Missouri, Perú, por el apoyo en la elaboración de este estudio y al Dr. Henk Van der Werf por la traducción al latín de las diagnosis.

Literatura citada

Luer, C. A. 1995. Systematics of *Brachionidium*

(Orchidaceae). Icones Pleurothallidinarum XII. Arcade Lithographing Corp., Sarasota, FL.

Schweinfurth, C. 1959. Orchids of Perú. Fieldiana: Botany. 30: 261-531.

_____. 1970. Orchids of Perú. Fieldiana: Botany. 33: 80.

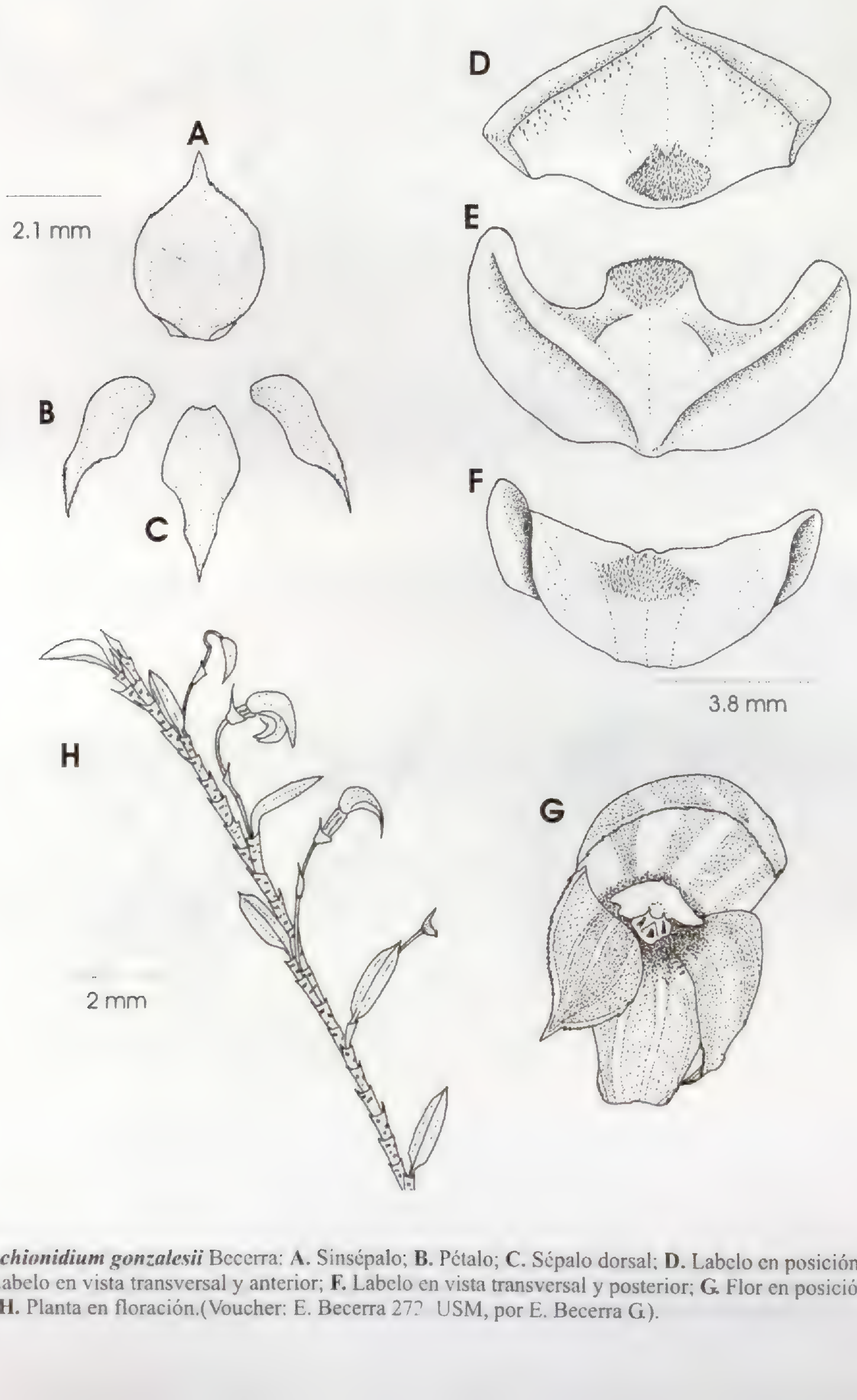


Fig. 1. ***Brachionidium gonzalesii*** Becerra: **A.** Sinsépalo; **B.** Pétalo; **C.** Sépalo dorsal; **D.** Labelo en posición normal; **E.** Labelo en vista transversal y anterior; **F.** Labelo en vista transversal y posterior; **G.** Flor en posición natural; **H.** Planta en floración.(Voucher: E. Becerra 272 USM, por E. Becerra G.).

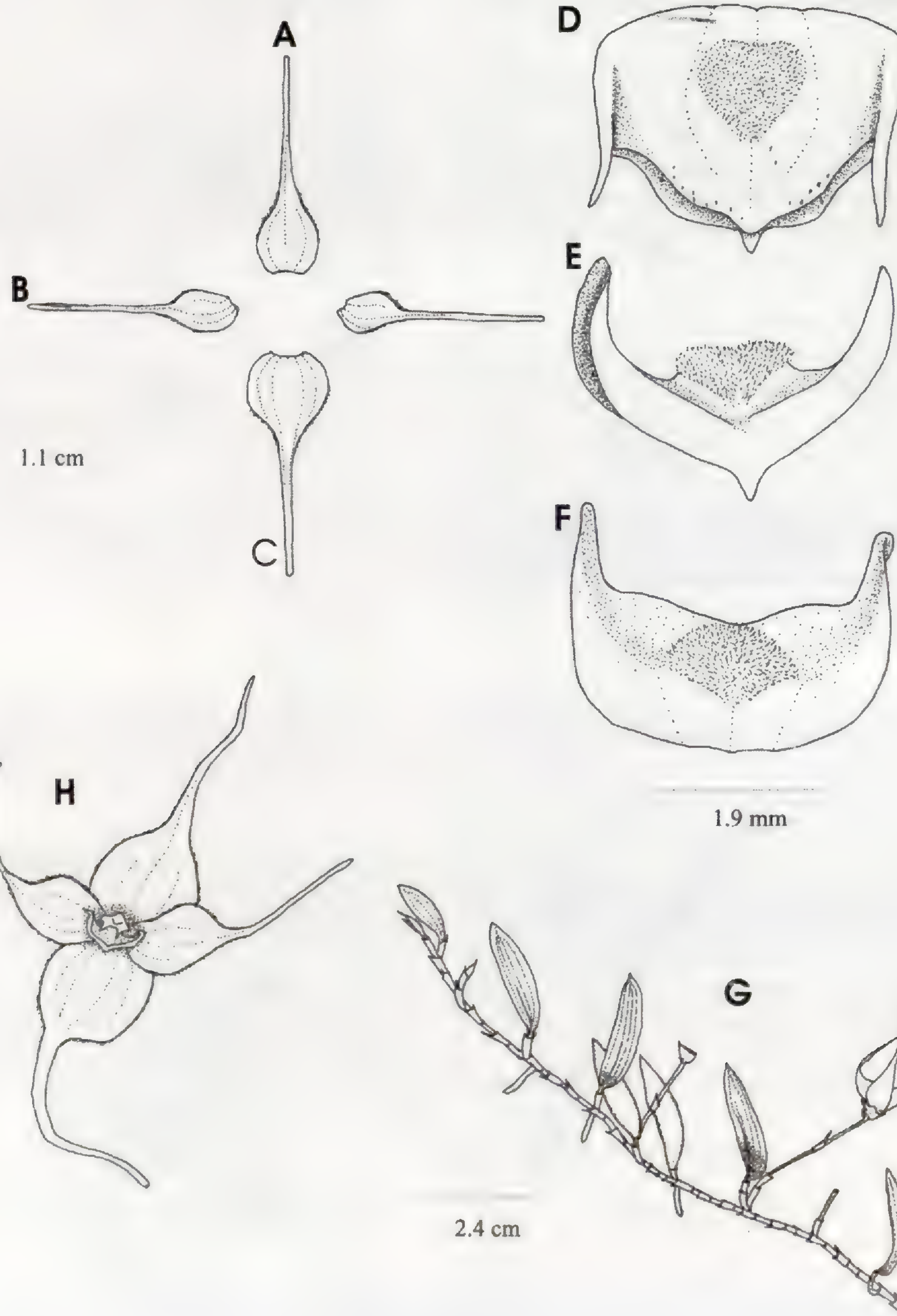
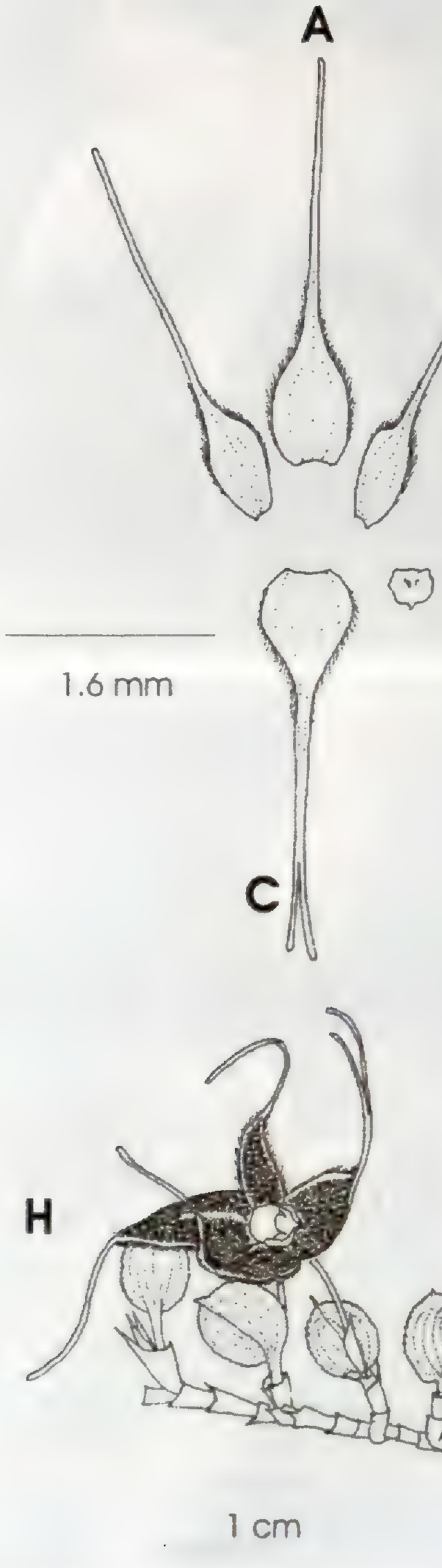
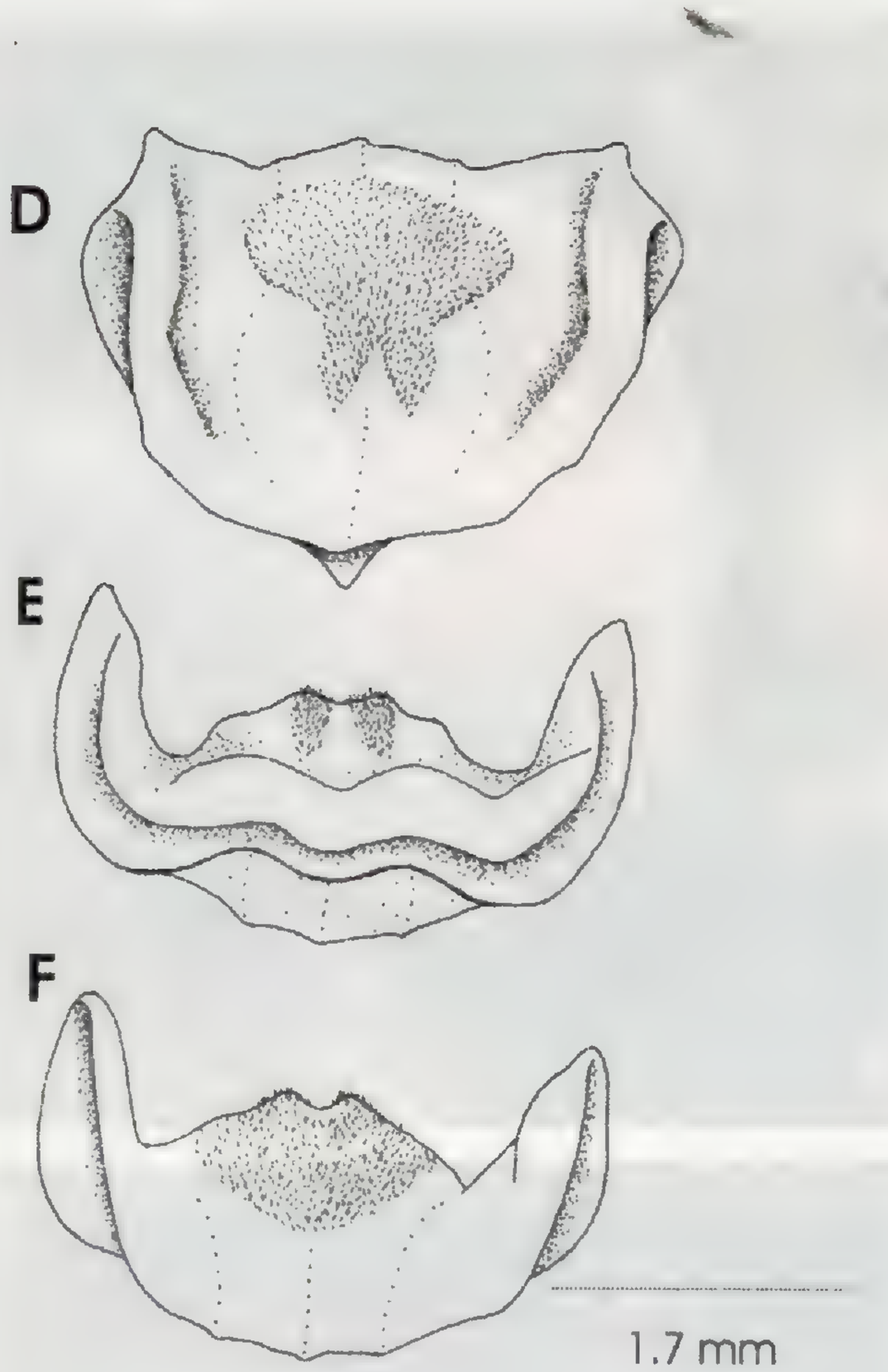


Fig. 2. ***Brachionidium yanachagaensis*** Becerra: **A.** Sépalo dorsal; **B.** Pétalo; **C.** Sinsépalo; **D.** Labelo en posición normal. **E.** Labelo en posición tranversal y anterior; **F.** Labelo en posición transversal y posterior; **G.** Planta en floración; **H.** Flor en posición invertida. (Voucher: E. Becerra 293: USM, por E. Becerra G.).





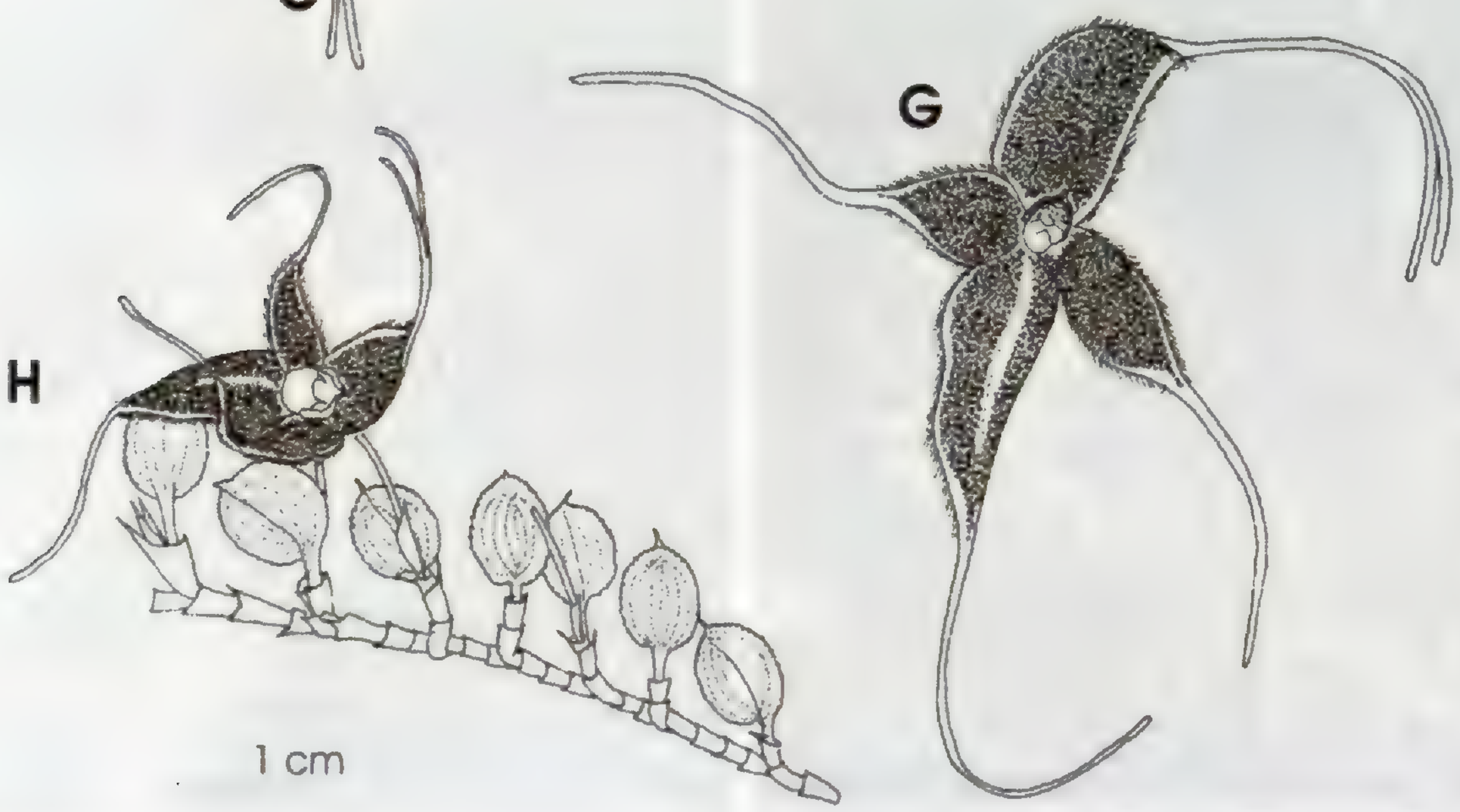
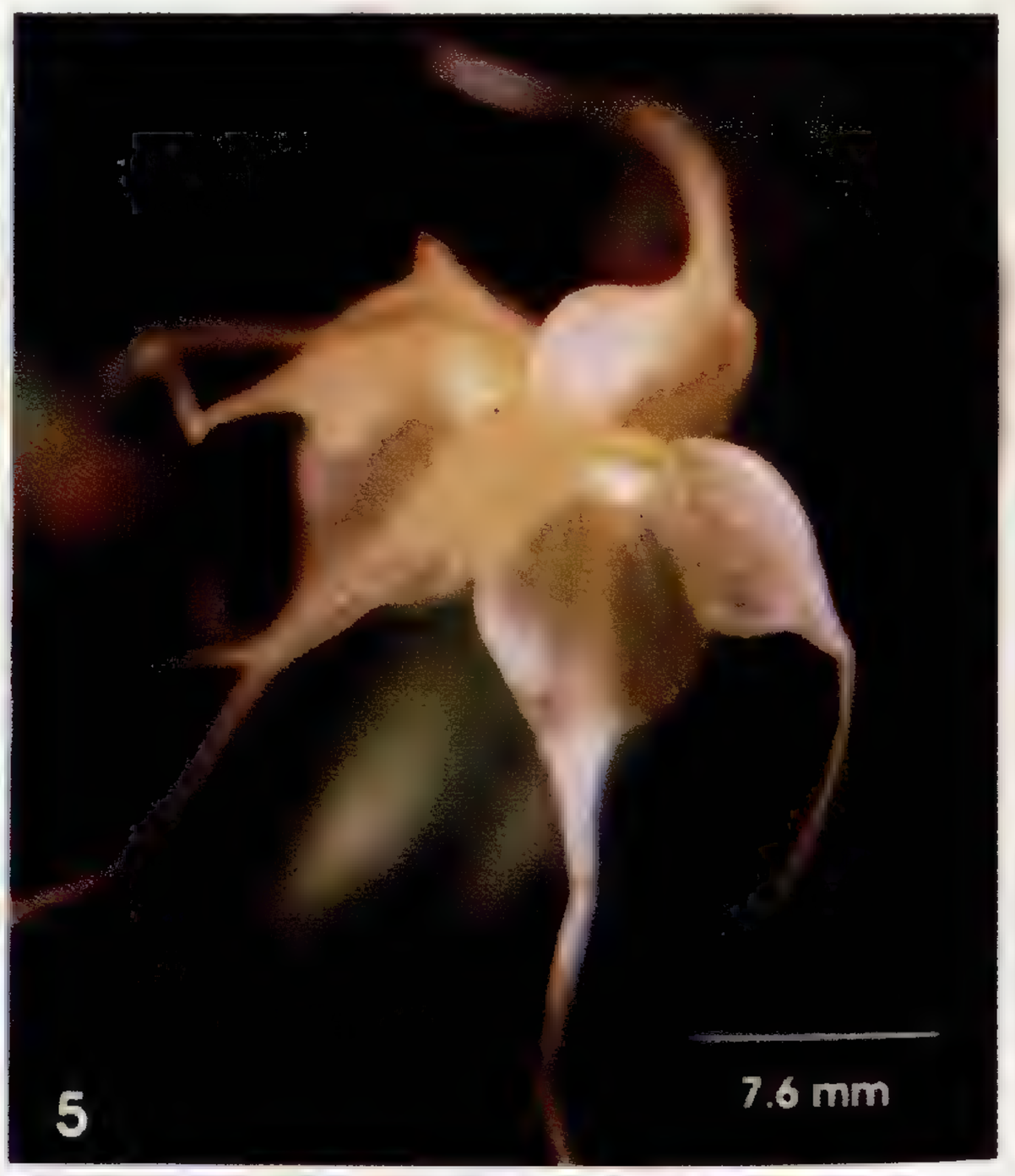
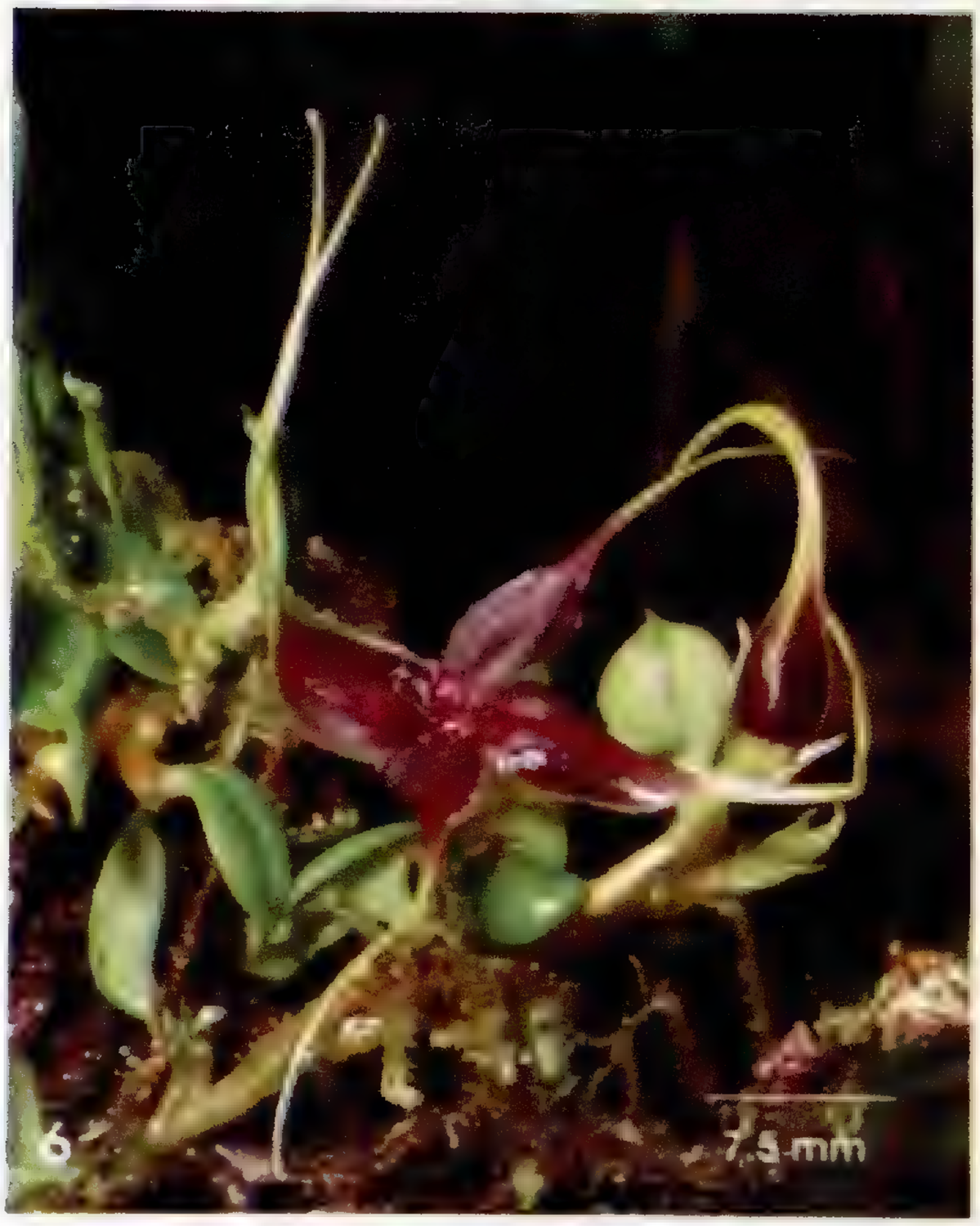


Fig. 3. ***Brachionidium quatuor*** Becerra: **A.** Sépalo dorsal; **B.** Pétalo. **C.** Sinsépalo. **D.** Labelo en posición normal; **E.** Labelo en vista transversal y anterior; **F.** Labelo en vista transversal y posterior. **G.** Flor en posición normal no resupinada; **H.** Planta en floración. (Voucher: E. Becerra 108: USM, por E. Becerra G.)





Figs 4–7: **Fig. 4**: Flor de ***Brachionidium gonzalesii*** Becerra (Foto: E. Becerra G.); **Fig. 5**. Flor de ***Brachionidium yanachagaensis*** Becerra (Foto: E. Becerra G.); **Fig. 6**; Flor de ***Brachionidium quatuor*** Becerra (Foto: R. Vásquez M.); **Fig. 7:** Flor de ***Brachionidium ecuadorense*** Garay (Foto: E. Becerra G.).

ARNALDOA 12 (1-2): 62 - 66
2005

Primera especie de *Deprea* Rafinesque (Solanaceae: Solaneae) en Perú

Segundo Leiva González, Pedro Lezama Asencio,& Mario Zapata Cruz
Museo de Historia Natural, Universidad Privada Antenor Orrego, Casilla Postal 1075, Trujillo PERÚ,
segundo_leiva@hotmail.com, lezama_a@hotmail.com, mzapatac@upao.edu.pe

Resumen

Se describe una nueva especie de *Deprea* Rafinesque (Solanaceae . Solaneae), como primer reporte de la presencia de éste género en el Perú, en base a la especie: *Larnax cuyacensis* Sawyer & S. Leiva (Novon 11 (4): 462, 2001) que habita en la región andina de Ayabaca, Departamento Piura, en el norte del Perú, bajo el epíteto: ***Deprea cuyacensis*** (N.W. Sawyer & S. Leiva) S. Leiva & Lezama comb. nov.. Se acompaña la descripción de la especie, fotografías y su relación con el género afín.

Palabras Clave: *Deprea*, Solanaceae, Perú

Abstract

We describe a new species of *Deprea* Rafinesque (Solanaceae, Solaneae) as the first report of this genus in Peru, based upon the species, *Larnax cuyacensis* , N.W. Sawyer & S. Leiva (Novon 11 (4): 462, 2001), that inhabitas the Andean region of Ayabaca, Department of Piura, in northern Peru, The species is therefore transfered to ***Deprea cuyacensis*** (Sawyer & S. Leiva) S. Leiva & Lezama, illustrated, and its relationships is discussed too.

Key Words: *Deprea*, Solanaceae, Perú

Introducción

El género *Deprea* fue fundado por Rafinesque en 1838 en base a dos especies nuevas de *Physalis* en la obra de Humbold, Bonpland & Kunth (1818). Miers (1849) las transfirió a *Larnax* al fundar este taxón para otras especies de *Physalis*. Dunal (1852) complicó aún más el problema al incluirlas en el género *Withania*. De allí en adelante muchos autores confundieron estas dos especies con las de *Athenaea* Sendt. D'Arcy (1973) rehabilitó con mucho acierto este género *Deprea* creado por Rafinesque, pero no lo diferenció exitosamente de *Physalis*. Hunziker (1977) publica la especie: *Deprea cardenasiana* Hunz. endémica de Cochabamba, Bolivia y realiza varios cambios nomenclaturales a saber: *Deprea orinocensis* (Kunth) Raf. (tipo), *Deprea sylvarum* (Standley et Morton) Hunz. y *Deprea glabra* (standley) Hunz. Darcy (1979) al ocuparse de la afinidad existente entre *Larnax* y *Deprea* afirmó que: "ambos géneros son congéneres". Barboza & Hunziker (1989) realizan un cambio nomenclatural: *Deprea granulosa* (Miers) Hunz. & Barboza. Benitez & Martinez (1992) publican la especie *Deprea paneroi* Benitez & Martínez; Posteriormente, Sawyer & Benitez (1998) realizan un cambio nomenclatural con la especie: *Deprea bitteriana* (Werderm.) Sawyer & Benitez. D'Arcy al estudiar las Solanáceas de Perú (in Brako & Zarucchi, 1993) considera erróneamente la especie *Larnax subtriflora* (Ruiz & Pav.) Miers como *Deprea subtriflora* (Ruiz & Pav.) D'Arcy. El siguiente año Barboza & Hunziker publican su trabajo: Estudios sobre Solanaceae XXXVIII. Sinopsis Taxonómica de *Deprea*, donde hacen la revisión del género el cual consta de 6 especies. En adición a las especies ya descritas Barboza & Hunziker (1996) reportan una nueva especie: *Deprea*

ecuatoriana Hunz. & Barboza endémica de Ecuador, haciendo un total de 7 especies. En estos últimos años Sawyer (2001) publica la especie *Larnax cuyacensis* N. W Sawyer & S. Leiva de Ayabaca, Perú; pero con los estudios mucho más frecuentes de poblaciones in situ

Características	*Larnax*	*Deprea*
Forma de la corola y pubescencia interna	- Corola cortamente tubular, rotada o estrellada y en el interior a veces un anillo de tricomas.	- Corola tubular a infundibuliforme y en el interior usualmente un anillo de tricomas.
Inserción de los filamentos estaminales en el tubo corolino	- Inserción basal de los filamentos estaminales generalmente en un petalostemo.	- Inserción basal de los filamentos estaminales normalmente carecen de petalostemo.
Relación longitud de los lóbulos con el tubo corolina	- Lóbulos siempre menores que la longitud del tubo corolino.	- Lóbulos generalmente siempre mayores que la longitud del tubo corolino.
Longitud de los filamentos estaminales	- Filamentos estaminales generalmente heterodinamos.	- Filamento estaminales usualmente homodínamos.
Relación longitud de los filamentos con longitud de las anteras	- Filamentos estaminales usualmente más cortos o a veces de igual longitud que las anteras.	- Filamentos estaminales siempre más largos que las anteras excepcionalmente pueden ser iguales.
Ausencia o presencia de esclerosomas en las bayas.	- Bayas sin esclerosomas.	- Bayas generalmente con esclerosomas.
Presencia o ausencia de mucrón apical en las anteras	- Generalmente mucrón apical incipiente en las anteras.	- Normalmente sin mucrón apical en las anteras.

Deprea cuyacensis (N. W Sawyer & S. Leiva) S. Leiva & Lezama, **comb nov.**

Basiónimo: *Larnax cuyacensis* N. W. Sawyer & S. Leiva, publ. Novon 11(4): 462, 2001.
TIPO: PERÚ. **Dpto. Piura**: Prov. Ayabaca, Yacupampa, 8 Km al NE de Ayabaca Arriba Bosque Cuyas 2600, 4°37'5, 79°42' w, 6-VI-1997. *N. W Sawyer 797* (holótipo: MO; isótipos: CONN, HAO, NY).

Arbustos o pequeños árboles de 1,20 (-5) m de alto, ampliamente ramificados. Tallos viejos marrones, cilíndricos, compactos, lenticelas blancas, glabros, de 2,5-4(-6) cm de diámetro en la base. Tallos jóvenes verdes, a veces morado en la cara adaxial, verde en la cara abaxial, nudos morados, 4-5 angulosos, compactos, lenticelas blancas, glabros, a veces algunos pelos seríceos, simples. **Hojas** alternas, a veces verticiladas u opuestas, en la dicotomía de las ramas, peciolos rojiso-vinosos o morados, semicilíndricos, glabros, a veces

algunos pelos dispersos, de 2,3 - 3,2 (-3,7) cm de longitud; láminas lanceoladas, ligeramente suculentas, a veces membranáceas, verde oscuro la cara adaxial, verde claro a veces morado la cara abaxal, nervadura principal lila en el área basal, disminuyendo hacia el área distal, acuminados en el ápice, oblicuas en la base, enteras y ligeramente repandas, glabrescentes en ambas superficies, a veces glabras, bordes pilosos, pelos seríceos simples, de 11,3 - 13,3 (-17,5) cm de largo por 4,6 -5,5(-8,3) cm de ancho. **Flores** 4 - 6(-12) por nudo, antésis no sincronizada; pedúnculos filiformes, verde en el área basal, ligeramente morado en el área distal, oblicuos, pilosos, pelos sericeos simples, a veces glabros, de 9 - 13(-15) mm de longitud. Cáliz tubular campanulado, morado en el área adaxial, verde el área abaxial, nervaduras moradas, glabras, externa e interiormente, limbo de 5-5,1 mm de diámetro en la antésis; 5 dentado, dientes cortos, deltoideos, piloso, pelos seríceos, simples, externamente glabro, interiormente piloso en los bordes, de 0,1 - 0,2 mm de largo por 0,2 0,3 mm de ancho; tubo de 3 - 4 mm de largo por 3,5 - 4 mm de diámetro. Corola tubular, ampliándose hacia el área distal, violácea externa e interiormente el área distal, disminuyendo hacia el área basal, glabra externamente, anillo de pelos morados simples en el interior, a 5 - 6 mm desde la base del tubo corolino, limbo de (6-) 10 - 11 mm de diámetro en la antésis; 5 lobulado, lóbulos deltoideos, ligeramente reflexos, morados externa e interiormente, glabros externa e interiormente, pilosos en los bordes, pelos sericeos simples, de (4-) 5 -6 mm de largo por 3 3,1 mm de ancho; tubo de 9 - 10 mm de largo por 4,5 - 5,1 mm de diámetro. Estambres 5, homodínamos, ligeramente excertos, insertos a 0,5 - 1 mm del borde del tubo corolino, petalostemos incipentes, lila, glabros, filamentos morado, disminuyendo hacia el área basal, piloso hasta cerca de la mitad basal, pelos seríceos, simples, de 8 - 9 mm de longitud; anteras morado intenso el área ventral, lila el área dorsal, suturas blanquecinas, oblongas, sin mucrón apical, glabros, dorsifijos de 2,5 - 2,7 (-3) mm de largo por 1-1,3 mm de diámetro. Ovario piriforme, amarillento, glabro, anguloso, 10 costado, con un disco nectarífero amarillento, que ocupa el 30 40% de la longitud basal del ovario, de 1,5 1,6 mm de largo por 1,1 - 1,2 mm de diámetro; estilo ligeramente exerto, filiforme, verdoso el área distal y va disminuyendo hacia el área basal, glabro, de 9,5 - 12 mm de longitud; estigma clavado, bilobado, verde oscuro, de 0,7 - 0,8 mm de diámetro. **Baya** globosa, amarillo anaranjado a la madurez, péndula, glabra, de 6 - 7 mm de largo por 7 - 7,5 mm de diámetro, cubierta por el cáliz fruticoso, persistente, coniforme, amarillento, que envuelve flojamente a la baya, 10 costado, 5 costilla grandes, lilas y 5 incipientes lilas intermedias, anguladas dando la apariencia de cáliz rugoso, de 11 - 12 mm de largo por 13 - 14 mm de diámetro. **Semillas** 26 - 30 por baya, compresas, reniformes, coriáceas, amarillento verdosas, episperma ornamentado, de 2,5 - 3 mm de largo por 2 - 2,1 de diámetro.

Material examinado

PERÚ, **Dpto. Piura,** Prov. Ayabaca, Bosque Cuyas, 2557 m de elevación, 4°601'67LS 79°711'91 LO, 15-I-2004, *S. Leiva, S. Smith & S. Hall 2736* (F!, HAO!, WIS!); al oeste de Ayabaca, 2700 m, 20-I-2004 *S. Leiva, S. Smith & S. Hall 2794* (F, HAO, MO, WIS); al oeste de Ayabaca, 2700, 7-II-2005, *S. Leiva G. 2965* (HAO); Bosque Cuyas 2450 m, 8-II-2005, *S. Leiva G. 2969* (F!, HAO!, MO!, WIS!) Yacupamapa, 8 Km al NE de Ayabaca, cerca al Bosque Cuyas, 2600 m, 4°37'S, 79°42'W, 6-VI-1997. *N. W. Sawyer 797* (CONN!, HAO!, NY!)

Distribución y ecología: hasta la fecha sólo ha sido colectado en ésta área

geográfica, Bosque Cuyas y Oeste de la ciudad de Ayabaca, Prov. Ayabaca, **Dpto. Piura**, Perú, entre los 2450 2700 m de elevación, y 4°601'67" LS y 79°711'91LO, habitando en los riachuelos, borde de carretera y en el interior del bosque entre plantas de *Eucalyptus globulus* (Myrtaceae); *Iochroma squamosum* S. Leiva, Quipuscoa S. Sawyer, *Solanum* sp (Solanaceae); *Verbesina* sp, *Smallanthus* sp (Asteraceae); *Monnina* sp. (Polygalaceae); *Miconia* sp (Melastomataceae); *Carex* sp. (Cyperaceae); *Otholobiun mexicanum* (L.) Grimes (Fabaceae); *Rubus* sp. (Rosaceae); *Fucsia ayabacense* (Onagraceae).

Etimología: El nombre de la especie está referida al Bosque Cuyas (Ayabaca) el cual tiene el privilegio de poseer una gran diversidad biológica debido a múltiples factores, los que determinan una gran complejidad de hábitats donde se refugian plantas y animales de las más variadas familias de la escala biológica.

Agradecimientos

Los autores expresan su gratitud a las autoridades de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo por las facilidades brindadas para efectuar las exploraciones botánicas en la provincia de Ayabaca, Dpto Piura. Así mismo nuestro sincero agradecimiento al eminente botánico Dr. Michael O. Dillon del Field Museum de Chicago, USA por la revisión del manuscrito inicial y original.

Literatura citada

Barboza, G.E. A.T. Hunziker, 1994. Estudios sobre Solanaceae XXXVII. Sinopsis taxonómica de *Deprea*, Kurtziana 23: 101-124.

_____ 1996. Estudio sobre Solanaceae XLII. Una nueva especie de *Deprea* del Ecuador. Daewiniana 34(1-4):109-111.

Benitez, C. & M. Martinez, 1992. A new species of Deprea (Solanaceae) from Venezuela. Phytologia 73(4):270.

D'Arcy, W. G. 1973 a. New names for neotropical plants. Phytología 25(3): 116.

_____ 1991. The Solanaceae since 1976, with a Review of ist biogeography. pp 75-137 *In* J. G. Hawkes, R. N. Lester, M. Nee & N. Estrada (Eds.), Solanaceae III. Taxonomy, Chemistry, Evolution, Royal Botanic Garden Kew and Linnaen Society of London.

1993 b. Solanaceae *In*: Brako, L. & J. L. Zarucchi (eds.) Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 45:1098-1137.

Dunal, M. F. 1852. Solanaceae. *In*: A. De Candolle, prodr. 13(1): 1-690. París.

Humbold, A., A. Bonpland & C. S. Kunth. 1818. Nov. Gen. Sp. 3 Solaneae: 1- 64. J. Lutetia Parisiorum.

Hunziker, A. T. 1977. Estudios sobre Solanaceae, VIII Novedades varias sobre tribus, géneros, secciones y especies de Sud América. Kurtziana 10:7-50.

_____ 1979. South American Solanaceae a synoptic survey. *In*: J.C. Hawkes, R.N. Lester A. D. Skelding (eds.) The Biology and Taxonomy of the Solanaceae. Linnean Soc. Symp. Ser. 7:49-85.

Miers, J. 1849. Contributions to the botany of South America. Ann. Mag. Nat. Hist. Ser II, 4(19):31-39.

Rafinesque, C. S. 1838. Sylva Telluriana: 1-184.Philadelphia.

Sawyer, N. W. & C.E. Benitez. 1998. Morphological analysis of three equivocal sibling species of *Deprea* (Solanaceae). Brittonia 50(4).

_____ 2001. New Species and Combinations in *Larnax* (Solanaceae). Novon 11:460-471.

Fig. 1. *Deprea cuyacensis* (Sawyer & S. Leiva) S.Leiva & Lezama. **A.** Rama florífera; **B.** Flor en antésis; **C.** Bayas; **D.** Baya madura con el cáliz desplegado. (S. Leiva G. 2969: HAO).

ARNALDOA 12 (1-2): 68 - 71
2005

Recuento cromosómico y estado actual de *Dunalia spathulata* (Ruiz & Pav.) Braun & Bouché (Solanaceae: Solaneae) endémica de Perú

Stacey D. Smith
Department of Botany, 430 Lincoln Drive, University of Wisconsin, Madison, WI 53706-1381, USA, sdsmith4@wisc.edu
Segundo Leiva González
Museo de Historia Natural, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo PERÚ, segundo_leiva@hotmail.com

Resumen

Dunalia spathulata (Ruiz & Pav.) Braun & Bouché (Solanaceae: Solaneae) es un arbusto dioico o ginodioico, endémico de Chullqui, Provincia Huánuco, Dpto. Huánuco, Perú. Por su pequeña área de distribución, su escasa frecuencia y el avance demográfico ha sido colectado muy pocas veces. Aquí describimos el estado actual de ésta especie y realizamos un estudio cromosómico. Encontramos que el área de distribución de *D. spathulata* está muy reducida, con probablemente una sola población. Así mismo, los estudios cromosómicos revelan que ésta especie tiene n=12 (2n=24), igual que las otras especies de *Dunalia* Kunth que han sido estudiadas.

Palabras clave: Recuento cromosómico, *Dunalia*, Solanaceae, endémica.

Abstract

Dunalia spathulata (Ruiz & Pav.) Braun & Bouche (Solanaceae : Solaneae) is a dioecios or gynodioecious shrub, endemic to the Chullqui, Prov. Huánuco, Department of Huánuco, Due its small geographic range and its rarity, it has been collected only a few times. Here we describe the current status of this species, and we complete a chromosome count for it. We found that the geographic range of *D. spathulata* is very reduced, with apparently only a single remaining population. The chromosome count revealed that this species is n 12 (2n 24), as are the other species of *Dunalia* Kunth that have been studied.

Key words: Chromosome count, *Dunalia*, Solanaceae, endemic.

Introducción

Dunalia Kunth, es un género con unas cinco especies de arbustos andinos (Hunziker, 2001). A pesar de encontrarse unidas las extensiones laterales de los filamentos (Hunziker, 1960), varían bastante en su morfología floral vegetativa. Las flores tubulares pueden ser amarillas o violáceas y las plantas pueden ser arbustos pubescentes del bosque nublado, e.g. *D. solanaceae* Kunth o plantas xerofíticas y a veces espinosas, e.g. *D. spinosa* (Meyen) Dammer. Además, en éste género se encuentran dos casos de la condición dioica: *D. solanaceae* y *D. spathulata,* algo muy infrecuente en las solanáceas. En ambos casos, las dos formas de plantas (masculinas y femeninas) han recibido nombres científicos. En la segunda especie, la planta con anteras estériles lleva el nombre de *D. cyanea* Dunal (Fig. 1) y la planta con anteras fértiles tiene el nombre de *D. spathulata* (Fig. 2) (Hunziker, 2001). *D. spathulata* tiene prioridad porque fue publicada antes que *D. cyanea.*

Dunalia spathulata ha sido colectada muy pocas veces y antes de éste trabajo, la última colección parece ser la de Sandeman en 1945 en Huánuco. Como ésta especie endémica habita solamente en una pequeña región geográfica y como no había sido vista por tantos años, nos interesaba colectarla y caracterizarla. También, teníamos la necesidad de documentar el número de los cromosomas, pues se desconocía esta información para la especie. Estudios cromosómicos han sido realizados en otras dos especies: *D. obovata* (Ruiz. & Pav.) Dammer y *D. brachyacantha* Miers, y ambas

poseen n = 12 (Dillon & Turner, 1980· Moscone, 1992).

Materiales y métodos

Para estimar el área de distribución actual de *D. spathulata,* se recorrió el valle de Huánuco entre el 6 y 7 de marzo del 2004. Todas las colecciones anteriores proceden de la ciudad de Huánuco y el pueblo de Chullqui, que se ubica a unos 20 kilómetros al este de la capital, carretera hacia Tingo María, concentrando las exploraciones en estos dos sitios y en el área entre ellos.

Las observaciones de la meiosis y recuento de cromosomas, se realizaron en células madres de polen. Fijamos botones jóvenes en solución Carnoy´s (3:2:1:, Cloroformo: 95%, etanol absoluto y ácido acético glacial) por 12 a 24 horas, y después a 70% etanol. Aplastamos y coloreamos el material meiótico de las anteras siguiendo el método de Beeks (1995). Visualizamos los cromosomas con un microscopio Carl Zeiss de contraste de fases, usando el objetivo 100x bajo aceite. Fotografiamos las células meióticas usando una cámara digital Nikon 995 a través del ocular.

Material estudiado

PERÚ. **Dpto. Huánuco,** Prov. Huánuco. Chullqui (ruta Huánuco - Tingo María. 6-III-2004, 1820 m. *S. Leiva, S. Smith* & *S. Hall 2852*(F, HAO, WIS); *S. Smith, S. Leiva* & *S. Hall 452, 455* (HAO, WIS)

Resultados

Después de realizar nuestras exploraciones en ésta área geográfica solamente encontramos *D. spathulata* en el pueblo de Chulqui, Prov. Huánuco. Dpto. Huánuco, Perú; no existiendo ninguna población en la ciudad de Huánuco o sus alrededores. En Chulqui, habita en los bordes de caminos, huertas, compartiendo su hábitats con plantas de: *Agave americana* L. (Agavaceae), *Acnistus arborescens* (L) Schlech. (Solanaceae), *Annona cherimola* Miller (Annonaceae), *Opuntia ficus-indica,* (L) Millar (Cactaceae), *Mangifera indica* L. (Anacardiaceae), *Inga feuillei* DC. (Fabaceae) entre otras. En esta única población que encontramos, contabilizamos aproximadamente unos 10 individuos. Notamos que la población fue ginodioica (en vez de dioica como menciona la literatura, (Hunziker, 2001). Es decir, observamos algunas plantas con pequeñas flores, anteras estériles y bayas; así mismo algunas plantas con flores grandes, anteras con polen y con bayas. Este hecho no es tan sorprendente como indica la primera autora (SDS), pues ha notado que ha veces se encuentra poblaciones ginodioicas de *D. solanaceae.* Estas observaciones sugieren que el sistema sexual es algo flexible, que puede variar entre poblaciones.

El estudio cromosómico confirmó que *D. spathulata,* así como las otras especies de *Dunalia,* son n=12 (2n=24). En nuestras preparaciones notamos dos ocurrencias: primero que las fases de división de las células madres no son completamente sincronizadas. En las anteras de un botón, se puede observar células iniciando meiosis I, otras células terminando meiosis II. Esto puede relacionarse con el desarrollo desigual de las anteras, es decir algunas maduran un poco antes que otras. Segundo, los procesos entre profase I y anafase II ocurren rápido, pues para el conteo sólo hemos encontrado suficientes células en anafase II y telofase II. Logramos hacer recuentos de unas 15 células en telofase II (Fig.3) y todas tienen 12 cromosomas.

Conclusiones

D. spathulata puede estar en peligro de extinción porque su área de distribución es muy reducida. El estado sexual ginodioico de esta especie aumenta su peligro de extinción; como la mitad de las plantas no pueden generar bayas, la especie depende de tener suficientes plantas femeninas o hermafroditas para reproducirse. Es decir, al morir las pocas plantas con flores hermafroditas en Chullqui, desaparece la población entera. Aunque ésta especie no tiene valor económico en este momento, constituye parte de la biodiversidad del Perú. Si nos interesáramos en conservarla, tendríamos que hacerlo pronto.

Agradecimientos

La primera autora agradece al Dr. Robert Kowal (WIS) por su ayuda en la preparación del material meiótico y visualizar los cromosomas. De igual forma mi agradecimiento al NSF (Beca: 0309310 al Dr. David A. Baum) por financiar mi viaje al Perú. Así mismo, a las autoridades de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo, por todas las facilidades brindadas para realizar nuestras colecciones botánicas. También nuestro reconocimiento a Steven Hall (USA) por acompañarnos durante las exploraciones Botánicas hacia Huánuco.

Literatura citada

Beeks, R. M. 1995. Improvements in squash technique for plant chromosomes. Aliso 3: 131-133.

Dillon, M. & B. L. Turner. 1980. *Dunalia obovata* (R. P.) Dammer. Taxon 29:534.

Hunziker, A. T. 2001. Genera of Solanaceae. A.R.G. Ganter Verlag K.G., Konigstein, Germany.

Moscone, E. 1992. Estudios de cromosomas meióticos en Solanaceae de Argentina. Darwiniana 31: 261-297.

Fig. 1 Flor feminina de *D. spathulata* (= *D. cyanea*)

Fig. 2 Flor de *D. spathulata*

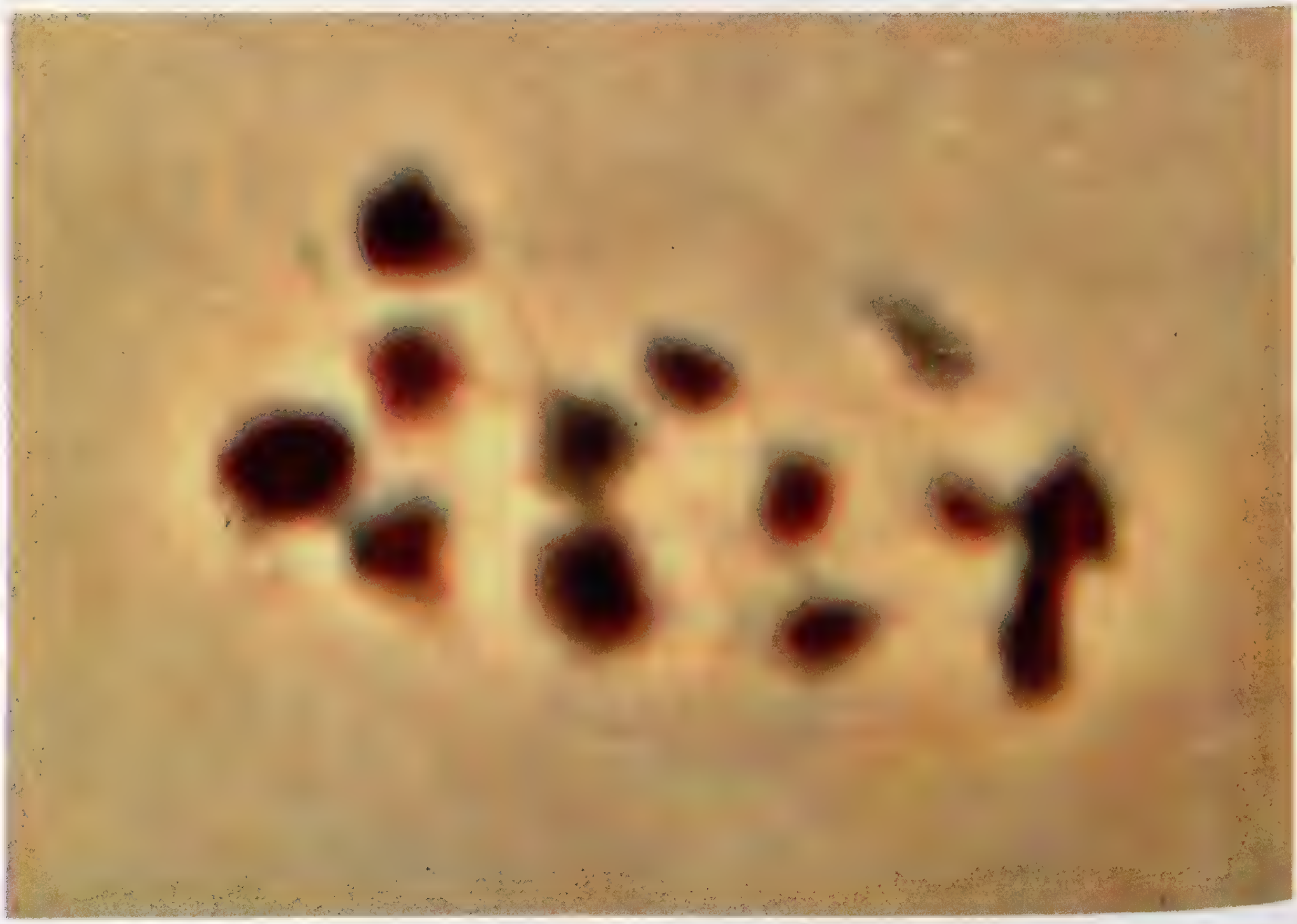


Fig. 3 Uno de los cuatro productos de meiosis, donde se ve los 12 cromosomas. Los dos cromosomas a la derecha están parcialmente sobrepuestos.

ARNALDOA 12 (1-2): 72 - 80
2005

Iochroma albianthum e *Iochroma ayabacense* (Solanaceae: Solaneae) dos nuevas especies del Departamento de Piura, Perú

Segundo Leiva González & Pedro Lezama Asencio
Museo de Historia Natural, Universidad Privada Antenor Orrego, Casilla 1075, Trujillo PERÚ,
segundo_leiva@hotmail.com, lezama_a@hotmail.com

Resumen

Se describen e ilustran dos nuevas especies de *Iochroma* (Solanaceae:Solaneae), procedentes del Departamento de Piura, Perú: *Iochroma albianthum* S. Leiva, con flores blancas, de 3 - 6 (-10) por nudo, cáliz tubular ligeramente urceolado y suculento, limbo 10-lobulado y de (12-) 14 - 16 mm de diámetro en la antésis; anteras amarillentas con un mucrón apical incipiente, ovario piriforme, glauco, nectario blanquecino-verdoso e *Iochroma ayabacense* S. Leiva, con flores lilas a rosado en el área distal disminuyendo hacia la base, de 3 - 6 (-8) flores por nudo, corola 5-lobulada y de 8 - 10 (-21) mm de diámetro en la antésis, anteras amarillo-blanquecinas o lila-marrón con un mucrón apical incipiente, estilo blanquecino, bayas cónicas, glaucas con 71 - 73 semillas por ovario y 36 - 45 esclerosomas blancos por baya.

Palabras Clave: *Iochroma* Solanaceae, especies nuevas

Abstract

We here describe and illustrate two new species of *Iochroma* (Solanaceae: Solaneae) from the Department of Piura, Peru: *Iochroma albianthum* S. Leiva and *Iochroma ayabacense* S. Leiva

Key words: *Iochroma* Solanaceae, new species

Introducción

Iochroma Bentham es predominante sudamericano, comprende 22 especies, arbustivas, sufrutescentes o pequeños árboles, flores con la corola recta o ligeramente curvada hacia la cara adaxial, moradas, verdosas, lilas, rojas, anaranjadas, amarillas, limbo 5 ó 10 lobulado, anteras con o sin mucrón apical, ovario piriforme, glauco, con disco nectarífero blanquecino, verdoso, blaquecino-amarillento, baya cónica, glauca, amarilla-anaranjada, roja a la madurez, envuelta ajustadamente por el cáliz fruticoso. Se distribuyen al oeste de Sudamérica desde Colombia hasta Bolivia y Nor-oeste de Argentina (Hunziker, 1977, 1979, 2001). Para Perú se reportan unas 14 especies (Leiva, 1995, 1998, 2003), todas ellas se encuentran en la región andina del Norte de Perú, desde los 1500 m hasta los 3500 m de elevación.

Las permanentes exploraciones botánicas a la región andina del norte del Perú, y ahora en especial el Dpto. de Piura, nos ha permitido hallar entre las colecciones dos especies de *Iochroma* con caracteres diferentes a las descritas hasta ahora y que proponemos y describimos como nuevas para la ciencia, con los cuales se incrementan a 24 las especies que integran éste género.

1. ***Iochroma albianthum*** S. Leiva sp. nov. (Fig 1)

TIPO: PERÚ. **Dpto. Piura**, Prov. Ayabaca, alrededores de Ayabaca (abajo del cementerio), 2600 m, 23-I-2004, *S. Leiva, S. D. Smith & S. Hall 2746* (holótipo: HAO; isótipos: CCSU, CORD, F, HAO, HUSA, M, MO, NY, USM, WIS)

Arbor 4-5 m altus, ramosus, caulibus brunescentibus, ramis juvenillis virido-pubescentibus. Folia alterna; petioli pubescente, (0,4-) 0,7-13 (-15) cm longi, lanceolada, membranacea, integra, breviter remanda, apice acuta, basi cuneata, utrinque glabrescentia (5,6-) 7-10,5 cm longa, 3,5- 6 cm lata. Flores in quoque nodo 3-6 (- 10); pedunculi filiformes, pilosis, 15 -

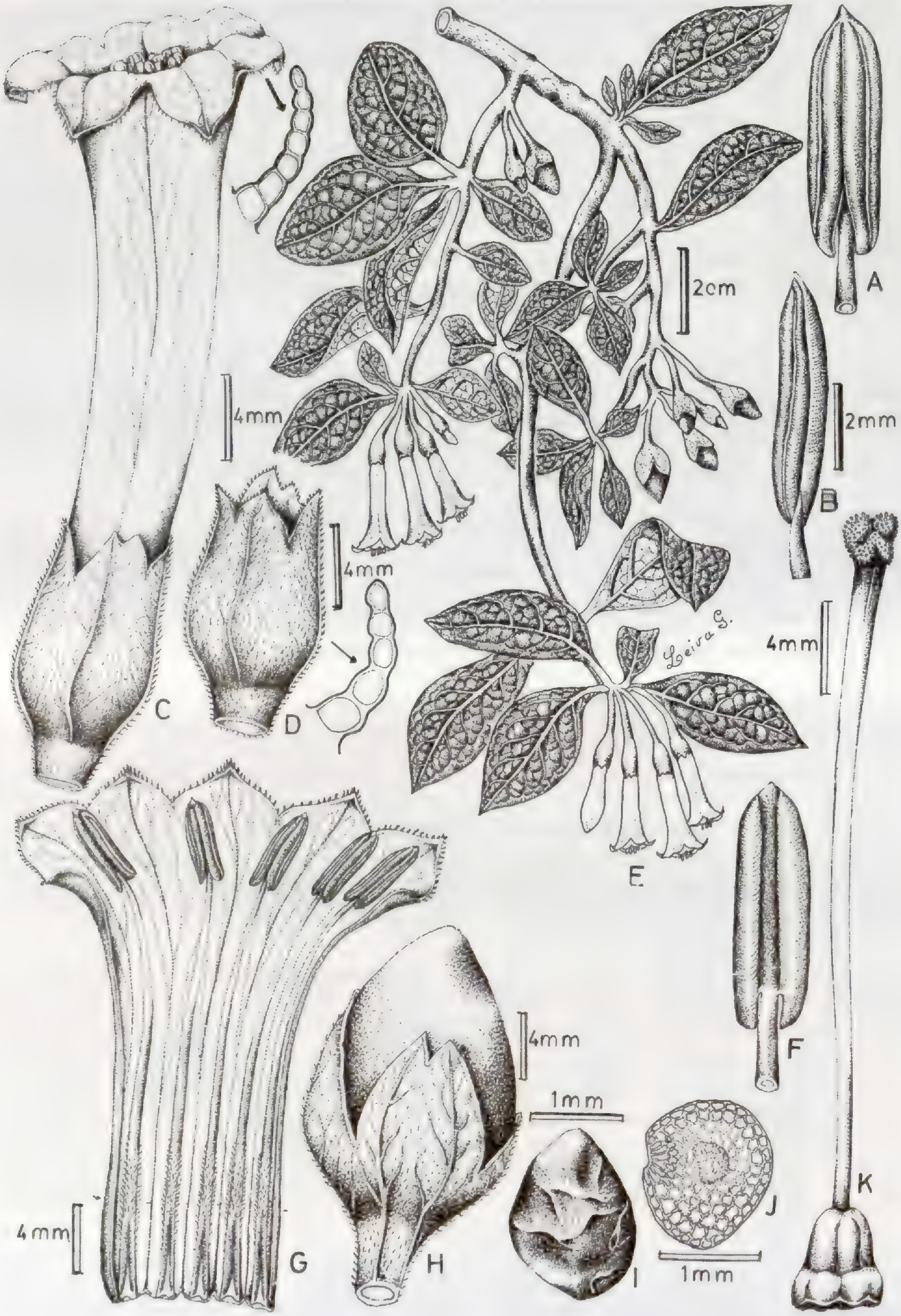


Fig. 1. ***Iochroma albianthum*** S. Leiva: **A.** Antera en vista ventral; **B.** Antera en vista lateral; **C.** Flor en antésis; **D.** Cáliz; **E.** Rama florífera; **F.** Antera en vista dorsal; **G.** Corola desplegada mostrando los estambres; **H.** Baya; **I.** Esclerosoma; **J.** Semilla; **K.** Gineceo. (dibujado de S. Leiva G. 2951. HAO)

19 mm longi. Calyx tubulosa, breviter urceolati, viridi, 5 - lobulato; lobulus deltoideus; tubo 5-6 (-7) mm longo, (2,5-) 4-5 mm crasso. Corolla tubulosa, alba, limbo 10- lobulato, lobulis deltoideis, ad apicem revolutis, 3-3,5 mm longis et 5-6 mm latis; tubo 31-33 mm longo et 6-9 mm crasso. Stamina 5, excerta, ceciter ad tertium partem tubo corollae affxa; filamentos staminalis subaequalibus; anterae teretes, breviter, mucronatae. Ovarium piriforme, glabrum, cum nectarium breves, 5-5,1 mm longum et 3-3,1 mm crassum; stylus filiformes, excertus, (23-) 29-31 mm longis; stigma capitata, subbilobulata, 1-1,1 mm crassa. Bacca coniformes, 14-19 mm longa et 9,5-12 mm crassa. Semina numerosa, reniformes, compresa.

Arbolillo de 4-5 m de alto, ampliamente ramificado; tallos viejos marrón claro o negrusco, cilíndricos, compactos, sin lenticelas, agrietamientos longitudinales, y glabros de 15-20 cm de diámetro en la base, tallos jóvenes verdes, cilíndricos o ligeramente angulosos, compactos, lenticelas blancas, rodeados por pelos seríceos, simples. **Hojas** alternas a veces geminadas y opuestas; peciolos verdes, pilosos, pelos seríceos, simples, de (0,4-) 0,7 -13(-15) cm de longitud; láminas lanceoladas, membranáceas, verde oscuro y lustrosas la cara adaxial, verde-claro y opacas la cara abaxial, agudas en el ápice, a veces ligeramente obtusas, cuneadas y ligeramente decurrentes en la base, enteras y ligeramente repandas, glabrescentes en ambas superficies, pelos seríceos, simples, de (5,6-)7-10,5 cm de largo por 3,5- 6 cm de ancho. **Flores** de 3-6(-10) por nudo, no sincronizadas, pedúnculos filiformes ampliándose hacia el área distal, verdes, pilosos, pelos seríceos, simples y ramificados de 15-19 mm de longitud. Cáliz tubular, ligeramente ventricoso en la base, usualmente suculento, nervaduras principales pronunciadas, verde oscuro en la base y nervaduras verdo-amarillento el área distal, pilosa, pelos seríceos simples y ramificados el área externa, glabro en el interior, de 4-4,5 mm de diámetro en la antésis, 5-lobulada, lóbulos deltoideos, verdes, glabrescentes, pelos seríceos simples en el área externa, glabros en el interior, de 1-2(-2,5) mm de largo por 1.5-2,5 mm de ancho; tubo de 5-6 (-7) mm de largo por (2,5-) 4-5 mm, de diámetro. Corola tubular ampliándose hacia el área distal, ligeramente doblada hacia el lado adaxial, blanco externa e interiormente, glabrescente solamente el área distal en la base de los lóbulos mayores, el interior glabro, de (12-) 14-16 mm de diámetro en la antésis; 10-lobulada, 5 lóbulos mayores que alternan con otros 5 menores, deltoideos, reflexos los mayores, blancos externa e interiormente, glabrescentes externamente, algunos pelos seríceos en el área basal y central, bordes pilosos, glabros interiormente, de 3-3,5 mm de largo por 5- 6 mm de ancho; tubo de 31-33 mm de largo por 6-9 mm de diámetro. Estambres 5, exertos, insertos en el ⅓ basal del tubo corolino; filamentos estaminales sub iguales, área libre de los filamentos blancos a veces amarillento-verdoso, pelos cortísimos, seríceos, simples que ocupan un ⅓ de su longitud basal, de 22-24 mm de longitud ; área soldada blanco, rodeado por abundantes pelos seríceos simples y ramificados, la ½ distal; anteras cilíndricas, amarillentas, ligeramente morado en los bordes a la sutura y conectivo, estos blanquecino-amarillentos, mucrón apical incipiente, de 5,5-6 mm de largo por (1,1-) 1,5-2 mm de diámetro. Ovario piriforme, glauco, glabro, con disco nectarífero amarillento, que ocupa el 30-45% de su longitud basal, de 5-51 mm de largo por 3-3,1 mm de diámetro; estilo exerto, filiforme, blanquecino-verdoso, glabro, de (23-) 29-31 mm de longitud; estigma, clavado, bilobado, verde oscuro de 1-1,1 mm de diámetro. **Baya** cónica, glauca y con máculas morado intenso al costado apical, glabra, de 14-19 mm de largo por 9,5-12 mm de diámetro; cáliz fruticoso persistente, acrescente, que envuelve ajustadamente a la baya en sus 2/3 partes, lóbulos irregularmente divididos en 2 hendiduras profundas, de 10 - 12,1 mm de diámetro. **Semillas** numerosas, reniformes, blandas, blanquecinas.

Material estudiado

PERU. **Dpto. Piura**, Prov. Ayabaca, alrededores de Ayabaca (abajo del cementerio general), 2600 m, 4°64598 S,

Fig. 2. *Iochroma albianthum* S. Leiva. **A.** Rama florífera; **B.** Flor en antésis; **C.** Bayas (S. Leiva G. 2951: HAO)

79°7178 O, 16 -I-2004, *S. D. Smith, S. Hall & S. Leiva 349* (HAO, F, MO, NY, USM, WIS); 6-II-2005, S. Leiva 2951(CCSU, CORD, F, HAO, HUSA, HUT, M, MO, USM, WIS).

Iochroma albianthum es afín a *Iochroma cyaneum* (Lindley) Lawrence & Tucker, propio de Ayabaca y sus alrededores, Prov. Ayabaca, Dpto. Piura, Perú; por el cáliz tubular ligeramente urceolada, corola tubular y ligeramente doblada hacia la cara adaxial, 10-lobulada, lóbulos mayores reflexos, estambres con los filamentos estaminales piloso en el área basal, área soldada pilosa, ovario piriforme, glauco, bayas glaucas, con una mancha morada en uno de sus lados, hojas glabrescentes en ambas superficies, tallos jóvenes con lenticelas blancas; pero I. *albianthum* se caracteriza por la corola blanca, anteras amarillentas y con un mucrón apical incipiente, hojas con láminas de (5,6-) 7-10,5 cm de largo por 3,5-6 cm de ancho, tallos viejos sin lenticelas. En cambio *I. cyaneum* presenta la corola morado intenso, anteras moradas y sin mucrón apical, hojas con láminas de (4,7-) 12-14,6 cm de largo por (2-) 7,7 -8,3 cm de ancho, tallos viejos con lenticelas blancas.

Distribución y ecología: Hasta ahora sólo se ha colectado en ésta área geográfica, abajo del cementerio de Ayabaca, Prov. Ayabaca, Dpto Piura, Perú; creciendo entre *Cestrum auriculatum* L'Heritier, *Solanum* sp. (Solanaceae), *Pennisetum clandestinum* Hochstetler ex Chiovenda (Poaceae), *Rubus roseus* Poiret, *Hesperomeles* sp. (Rosaceae), *Colignonia* sp. (Nyctaginaceae), *Verbesima ayabacensis* Sagást. (Asteraceae), *Eucalyptus globulus* Labillardiere (Myrtaceae), *Miconia* sp. (Melastomataceae), *Urtica* sp. (Urticaceae), *Phenax* sp. (Bittneriacea), *Clusia* sp. (Clusiaceae), *Fuchsia ayabacensis* Kunth (Onagraceae), *Erythrina* sp. (Fabaceae); en el borde de cerco de chacra abandonada, alrededor de las 2600 m de elevación.

Es una especie escasa, por lo que recomendamos su protección y propagación.

Etimología: el epíteto específico hace alusión al color de las flores, las mismas que son blancas.

2.. ***Iochroma ayabacense*** S. Leiva sp. nov (fig2)

TIPO: PERÚ. **Dpto. Piura**, Prov. Ayabaca, al oeste de la ciudad de Ayabaca, 2720 m, 7-I-2002. *S. Leiva 2620* (holótipo: HAO; isótipos: CCSU, CORD, F, MO).

Frutex (2,5-) 3-4 (-6) m altus, ramosus, caulibus brunescentibus, teretibus, ramis juvenillis morado, pubescentibus. Folia alterna; petioli glabris (1,5-) 2-3,5 (-5) cm longi; lanceolada vel ovata juvenillis, membranacea, integra, breviter remanda, apice acuta, base cuneata, glabrescentia, (8-) 9-11 (-22,5) cm longa et 5-7 (-10,5) cm lata. Flores in quoque nodo 3-6 (-8), pedunculo filiformis, glabrescenti, (12-) 2-3,5 (-5) mm longi. Calyx tubuloso, breviter urceolati; viridi, 5-lobato; lobulis deltoideis, 1-2 mm longis, 2-3,2 mm latis; tubo 5-6 (-7) mm longo, 4-6 (-7) mm crasso. Corolla tubulosa, lila, alba basi, externis-pilosa, pilis sericeus, simplis, multicelulares; limbo 5- lobato, lobulis deltoideis, (2-) 3-3,8 mm longis, 4-6 mm latis; tubo 26-36 (-40) mm longo, 8-9 (-11) mm crasso. Stamina 5, inclusus, breviter exerta, in tertio inferiore tubi corollae inserta; filamentos staminalis subaequalibus, albus; antherae teretes, lutescentes, breviter mucronatae. Ovarium piriforme, glabrum, cum nectarium breves, lutescente; stylus filiformes, inclusus et breviter exertus, (18-) 21-25 (-28)mm longis; stigma capitata subbilobulata, 1-1,5 mm crassa. Bacca coniformes, 9-11 mm longa et (8-) 10-12 mm crassa. Semina 71-73, lenticulares, luteo-brunnescentia, 2,8-3mm longa et 2,5-3mm crassa. Esclerosomas 36-45 albus et bacca.

Arbusto de (2,5-) 3-4(-6) m de alto, muy ramificado, tallos viejos marrones cilíndricos, compactos, lenticelas blancas, agrietamientos longitudinales, glabros de 4-8 (-1,20) cm de diámetro en la base; tallos jóvenes verdes, ligeramente morados en el área apical, cilíndricos, compactos, lenticelas blancas, pubescentes, pelos seríceos, dendroides. **Hojas** alternas; pecíolos con la cara adaxial ligeramente lila, abaxial verde;

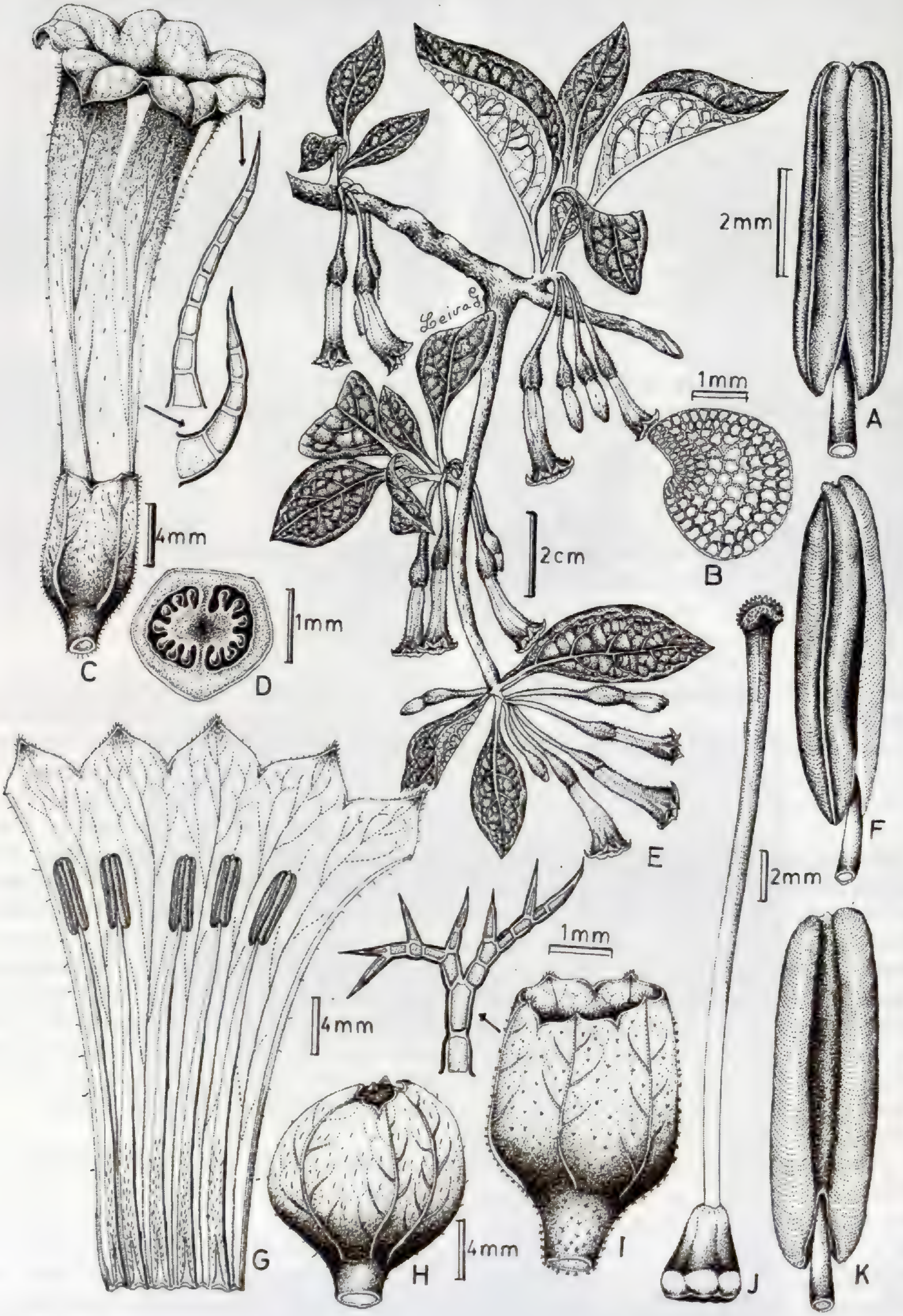


Fig. 3. ***Iochroma ayabacense*** S. Leiva: **A.** Antera en vista ventral; **B.** Semilla; **C.** Flor en antésis; **D.** Sección transversal del ovario; **E.** Rama florífera; **F.** Antera en vista lateral; **G.** Corola desplegada mostrando los estambres; **H.** Baya; **I.** Cáliz; **J.** Gineceo; **K.** Antera en vista dorsal, (dibujado de S. Leiva G. 2620. HAO)

glabros, a veces algunos pelos seríceos simples y ramificados, dispersos, curvos, de (1,5-) 2-3,5 (-5) cm de longitud; láminas romboideas o ampliamente lanceoladas las mayores, ovadas las pequeñas, membranáceas a veces papiráceas, verde oscuro y lustrosas la cara adaxial, verde claro y opacas la cara abaxial, agudas en el ápice, cuneadas, ligeramente decurrentes y oblícuas en la base, enteras, glabrescentes en ambas superficies, pelos seríceos ramificados, de (8-) 9-11 (-22,5) cm de largo por 5-7 (-10.5) cm de ancho. **Flores** de 3-6 (-8) por nudo; pedúnculos filiformes ampliándose en el área distal, verdes, pilosos, algunos pelos seríceos ramificados, de (12-) 15-22(-28) mm de longitud. Cáliz tubular, a veces usualmente ventricoso, ligeramente suculento, verde oscuro en la base, verde amarillento el área distal, pilosa externamente, pelos seríceos ramificados, glabro interiormente, de 5-6 mm de diámetro en la antésis; 5-lobulado, lóbulos ampliamente deltoideos, glabros externa e interiormente, de 1-2 mm de largo por 2-3,2 mm de ancho; tubo de 5-6 (-7) mm de largo por 4-6 (-7) mm de diámetro. Corola tubular ligeramente doblada hacia el lado adaxial, lila a rosado el área distal disminuyendo hacia la base, senos interlobulares verdosos externamente, amarillento-verdoso las ¾ del área distal, y blanco el ⅓ basal interiormente, piloso externamente, pelos seríceos simples disminuyendo hacia la base, glabro en el interior, de 8-10 (-21) mm de diámetro en la antésis; 5- lobulado, lóbulos deltoideos, reflexos, lila-rosado el área distal, amarillo-verdoso el área basal, piloso externamente, pelos seríceos, simples, interiormente piloso el ⅓ distal, de (2-) 3-3,8 mm de largo por 4-6 mm de ancho; tubo de 26-36 (-40) mm de largo por 8-9 (-11) mm de diámetro. Estambres 5, inclusos o ligeramente exertos, insertos en el ⅓ basal del tubo corolino; filamentos estaminales sub iguales, área libre de los filamentos blancos, glabros, a veces pelos cortísimos, seríceos, simples, que ocupan el 3-6% de su longitud basal, de (12-) 16-18 (-22,1) mm de longitud; área soldada blanco, pilosa en toda su longitud, pelos pequeñísimos, seríceos, simples, de 3,5 -8 mm de longitud; anteras amarillento-blanquecinas o lila-marrón, cilíndricas, mucrón apical incipiente, conectivo amarillo o blanquecino de 3,5-6 mm de largo por 1-2 mm de diámetro. Ovario piriforme, ligeramente anguloso, glauco, glabro, con disco nectarífero amarillento que ocupa el 30-40% de su longitud basal, de 3,5-5,1 mm de largo por 2,5-3,2 mm de diámetro; estilo incluso a veces ligeramente exerto, filiforme, blanquecino, glabro, de (18-) 21-25 (-28) mm de longitud; estigma capitado, bilobado, verde oscuro de 1-1,5 mm de diámetro. **Baya** cónica, glauca, morado en el ápice, glabra, de 9-11 mm de largo por (8-) 10-12 mm de diámetro; cáliz fruticuso persistente acrescente, que envuelve ajustadamente casi la totalidad de la baya, glabrescente, lóbulos irregularmente divididos. **Semillas** 71-73 por baya, lenticulares, pardo-amarillentas, blandas; episperma ornamentado, de 2,8-3 mm de largo por 2,5-3 mm de diámetro; esclerosomas 36-45 por baya, blanquecinos.

Material adicional examinado

PERÚ: **Dpto. Piura**, Prov. Ayabaca; alrededores de Ayabaca, 2680m, 8 -I- 2002, *S. Leiva G. 2629* (HAO, WIS); alrdedores de Pingola (ruta Ayabaca - Pingola) 2350 m, 14 -I- 2004, *S. Leiva, S. Smith* & *S. Hall 2732* (F, HAO, MO, WIS); cruce Bosque Cuyas-Yanchalá 2670 m, 15-I-2004, *S. Leiva, S. Smith 2738* (F, HAO, MO, WIS), *S. Smith, S. Leiva* & *S. Hall 337* (HAO, WIS); Alrededores de Ayabaca, 2670 m, 15-I- 2004, *S. Leiva, S. Smith* & *S. Hall 2744* (HAO, F, MO, WIS); alrededores de Yacupampa 2640m, 17-I-2004 *S. Leiva, S. Smith* & *S. Hall 2764* (CCSU, CORD, HAO, HUT, F, HUSA, M, MO, NY, USM, WIS); alrededores de Pingola, 2360 m, 18 de enero del 2004, *S. Leiva, S. Smith* & *S. Hall 2766* (HAO, HUT, F, MO, WIS); 2768 (F, HAO, HUT, MO, WIS); alrededores de Ayabaca, 2700 m, 6-II-2005, *S. Leiva 2949* (HAO, WIS)

Iochroma ayabacense es afín a *Iochroma stenanthum* Leiva, Quipuscoa & Sawyer, propia de La Pampa, Guzmango, Prov. Contumazá, Dpto. Cajamarca, Perú, por la corola violácea, lilacina o rosada, limbo con 5

Fig. 4. ***lochroma ayabacense*** S. Leiva. **A.** Rama florífera; **B.** Bayas; **C.** Rama con flores y frutos; **D.** Comparación de flores y bayas de cuatro especies de *lochroma*: D_1 *lochroma albianthum*, D_2 *lochroma* sp. nov (Inéd), D_3 *lochroma cyaneum*, D_4 *lochroma ayabacense* (S. Leiva G.: HAO)

lóbulos reflexos, anteras con un mucrón apical incipiente, hojas glabrescentes en ambas superficies; pero *I. ayabacense* se caracteriza por los estambres inclusos e insertos en el 1/3 basal del tubo corolino, filamentos estaminales con el área libre, piloso en la base, bayas glaucas a la madurez, cubierta casi en su totalidad por el cáliz fruticoso y sus lóbulos son sub iguales, las semillas 71-73 por baya y las hojas generalmente oblícuas en la base. En cambio *I. stenanthum* presenta los estambres exertos, e insertos cerca de la mitad del tubo corolino, filamentos estaminales con el área libre glabros, bayas amarillo-anaranjadas a la madurez, cubiertos hasta cerca de la mitad por el cáliz fruticoso, sus lóbulos irregularmente divididos, y una hendidura llega hasta cerca de la base en la mayoría de los frutos, las semillas 139-140 por baya, hojas cuneadas en la base.

En las colecciones: S. Leiva, S. Smith & S. Hall (2744) y S. Leiva G (2949) el tallo principal mide de 1-1,20 cm de diámetro en la base, superando hasta el momento, la mayor dimensión de los tallos, que se hayan reportado hasta la actualidad en todo el género Iochroma; así mismo sería el individuo más longevo.

Distribución y ecología: Hasta ahora se trata de una especie endémica, muy conocida en los alrededores de Ayabaca, Prov. Ayabaca, Dpto. Piura; creciendo entre plantas de los géneros: *Cestrum, Iochroma, Jaltomata, Solanum, Rubus, Senecio, Verbesina, Mauria, Salvia, Piper Otholobium, Cortaderia, Arracacia* entre otros; en los bordes de caminos, carreteras, cercos de las chacras, entre las 2350-2720 m de elevación.
Es una especie abundante en ésta área geográfica, entonces no está en peligro de extinción.

Etimología: El epíteto específico hace alusión a la Prov. de Ayabaca, Dpto. Piura, Perú, una atractiva provincia fronteriza y que entre sus cerros y riachuelos guarda una diversidad biológica y cultural y que requiere de más estudios.

Agradecimiento

A las autoridades de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo, por su constante apoyo y facilidades para la realización de las exploraciones botánicas. A la Red Latinoamericana de Botánica (RLB) por la beca otorgado a Segundo Leiva González, para su viaje al Museo Botánico de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, para realizar estudios de perfeccionamiento en la Familia Solanaceae, bajo la tutoría de dos destacados maestros quien fuera el Ing. Armando T. Hunziker y el Dr. Gabriel Bernardello. Al Dr. Michael O. Dillon, Field Museum de Chicago, USA, por la diagnosis latina y la revisión del manuscrito original.

Literatura citada

Hunziker, A.T. 1977. Estudios sobre Solanaceae VIII. Novedades varias sobre Tribus, secciones y especies de Sud América, Kurtziana 10:7-50.

_____. 1979. South American Solanaceae: A Synopthic Survey: 49-85 In J.G Hawkes, R. N. Lester, A. D. Skelding (Edit). Solanaceae Biology and Taxonomy, Academic London press. London.

_____.2001. Genera Solanum. A.R.G. Ganther Verlag K.G. Alemania: 500 pp.

Leiva, S. 1995. Una nueva especie de Iochroma (Solanaceae: Solaneae) del Norte del Perú, Arnaldoa. 3(1): 41-44.

_____,V. Quipuscoa & N. Sawyer. 1998. Iochroma stenanthum (Solanaceae: Solaneae) una nueva especie del norte del Perú. Arnaldoa 5(1): 77 82.

_____.1998. Iochroma nitidum y I. schjellerupii (Solanaceae: Solaneae) dos nuevas especies andinas del Norte del Perú. Arnaldoa 5(2): 171-178.

_____,P. Lezama & V. Quipuscoa. 2003. Iochroma salpaoanum y Iochroma squamosum (Solanaceae: Solaneae) dos nuevas especies andinas del Norte del Perú. Arnaldoa 10(1): 95-104.

ARNALDOA 12 (1-2): 82 - 85
2005

Vochysia kosñipatae (Vochysiaceae), una nueva especie endémica en el Pongo de Qoñec, Valle de Kosñipata, Cusco - Perú.

Isau Huamantupa Chuquimaco
Jardín Botánico de Missouri, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Prolongación Av. de la Cultura, Cusco PERÚ, achuntaquiro@yahoo.es

Resumen

Al realizar el muestreo en campo, de la tesis intitulada "Diversidad Arbórea en el Bosque del Pongo de Qoñec, Valle de Kosñipata, Reserva de Biosfera del Manú, Cusco Perú", se descubrió una nueva especie ***Vochysia kosñipatae*** I. Huamantupa, caracterizada por la longitud de las hojas y la presencia de aurículas en la base de la hoja, pubescencia y en las flores el cuarto lobo del cáliz presenta un estandarte totalmente revoluto en forma de "C", pétalos pequeños casi vestigiales, fruto desarrollado, se discute con *Vochysia stafleui* Marc. Berti, la cual presenta más afinidad.

Palabras Clave: *Vochysia kosñipatae*, especie endémica, valle de Kosñipata

Abstract

While conducting fieldwork for my thesis entitled: "Diversity of trees in the Pongo of Qoñec Forest, Kosñipata Valley, Manú Biosphere Reserve, Cusco Perú", I encounted a new species, *Vochysia kosñipatae* Huamantupa (Vochysiaceae), is characterized by length of its leaves and lobes at the leaf base and pubescent, and the flowers with the fourth lobe of caliz in the form of a "C"; small petals; and fruits comparable to *Vochysia stafleui* Marc. Berti, with which it is most similar.

Key Words: *Vochysia kosñipatae*, endemic species, Kosñipata Valley

Introducción

Vochysia. Aubl. Género publicado en Historie Desplantes de la Guiane Francoise 1:18 PL. 1775.

Distribuido en todo el Trópico Americano actualmente cuenta con 100 especies, para el Perú se tienen 19, de las cuales 2 son endémicas para la Amazonía Peruana, en el Departamento de Cusco se tiene 8 especies (Brako y Zarucchi 1993).
Vochysia es un género caracterizado por presentar hojas opuestas y verticiladas, con estípulas persistentes a veces desarrolladas, nervadura secundaria penninervia, flores zigomorfitas, amarillas espolonadas, con estandarte desarrollado.
Actualmente este género no cuenta con una revisión adecuada para el Departamento del Cusco.

Por la falta de investigaciones y el desconocimiento de muchas zonas inexploradas, en las montañas agrestes, donde el acceso es muchas veces casi imposible, son donde aún se encuentran muchas especies endémicas, prueba de ésta es la especie que a continuación describimos:

Vochysia kosñipatae I. Huamantupa, sp nov. Figura 1,2,3.

TIPO: PERU. **Cusco**, Prov. Paucartambo: Pongo de Qoñec-12º 53' 53" Lat sur, 72º 22' 25" Long. W. Altitud: 750 m, Zona de Vida: Bosque muy húmedo premontano Subtropical (bmhp ST), IX 2003. *Huamantupa. Ch, I & Huamantupa.* Ch, A. 3939. (holótipo: CUZ, isótipos: MO, USM, HUT)

Vochysia stafleui Marc. Berti, similis, sed peciolis brevioribus, ad 1 cm longis, basibus foliorum auriculatis, vexillis reflexis instar "C", calcaribus ad 1 cm longis vel longioribus recedit.

Árbol hasta 45 m de alto, con presencia de mucílago, ramitas subtetrágonas , pubescentes, pelos hasta 1,5 mm de longitud, con 6 líneas notorias blancas a lo largo de las ramitas, marrón oscuro; estípulas

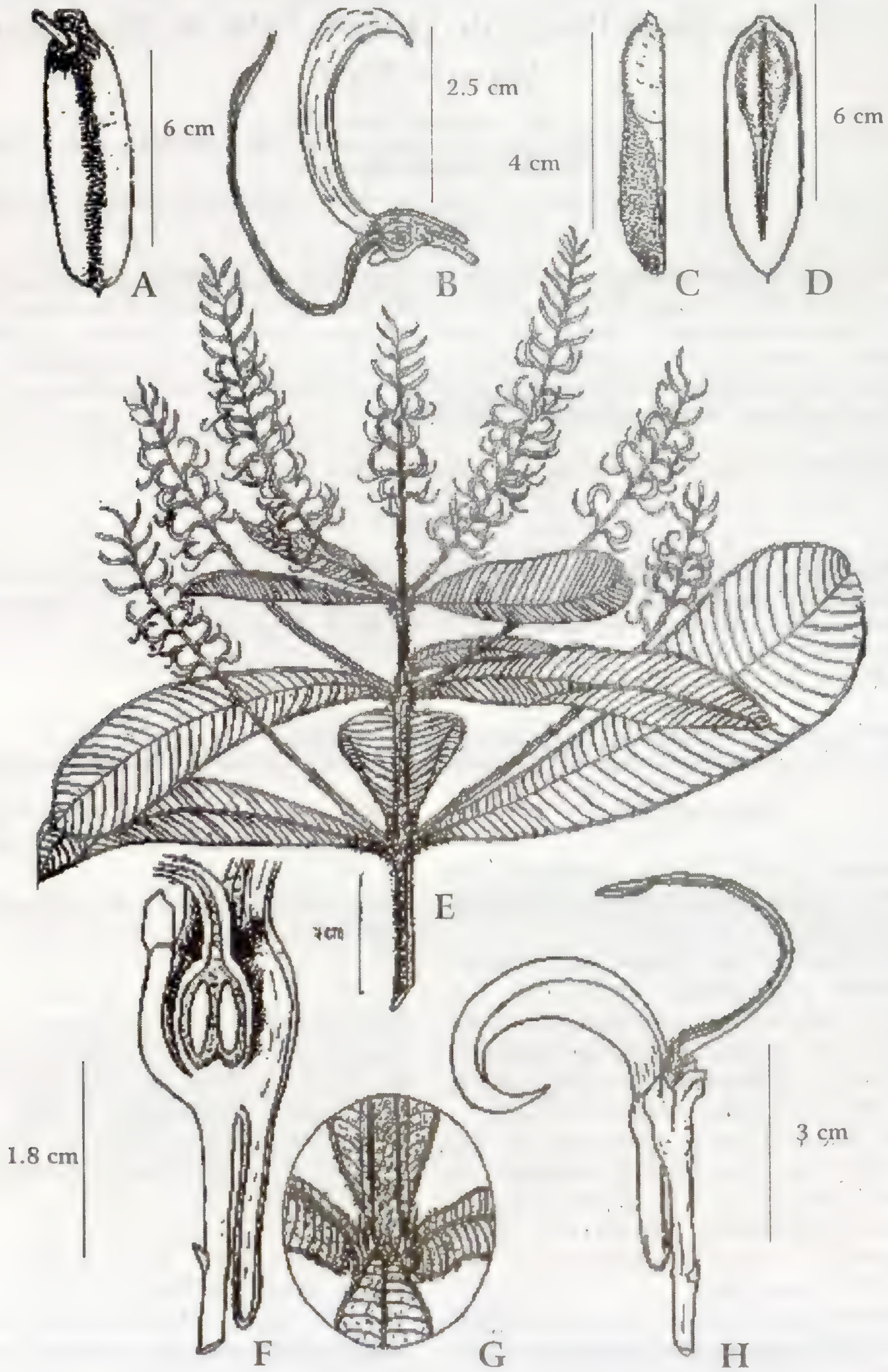


Fig. 1. ***Vochysia kosñipatae*** I. Huamantupa. ; A. Fruto; B. Flor, corte transversal; C. Semilla; D.Valvas del fruto; **E. Rama Floral; F. Ovario; G. Estípulas y aurículas foliares; H. Flor.**

estrechamente deltoideas, marrón cremosas, de 0,8 - 1,2 cm de longitud, persistentes. **Hojas** verticiladas, 3-4 por verticilo, levemente dispuestas hacia el extremo de las ramitas; láminas obovadas, espatuladas, enteras, apiculado - retuso en los ápices, auriculadas en la base(aurículas hasta 0,5 cm de longitud) cara adaxial pubescente el 1/3 basal disminuyendo hacia el área distal, nervaduras principales con abundantes pelos, lanuginoso manicado en la cara abaxial, de 16-22 (-29) x 7-8,5 (-13) cm de longitud; peciolos casi vestigiales de 0,2-0,5 cm de longitud; yemas de 30-38 pares emergentes, vena colectora pubescente marrón caneláceo. **Inflorescencia** en panículas axilares y/o terminales, densifloras, pubérulas, de 18-31 cm de longitud, cincinos de cerca 1 cm de longitud. **Flores** 2-4; eje floral y pedúnculo lanuginoso-tomentoso, marrón; pedicelos de 7-12 mm de longitud; 2-3 bracteolas persistentes, pubescentes, de 1-1,5 mm de longitud; bisexuales, zigomorfas, amarillo intenso, tomentosas. Cáliz con 5 sépalos, dos laterales de 25-30 mm de largo, el cuarto lobo posterior presenta un estandarte en forma de C, de 18-20 mm de longitud, revoluto, el lóbulo posterior presenta un espolón curvado,de 10-11 mm de longitud. Corola con 3 pétalos, vestigiales, glabros, deltoideos, de cerca 1 mm de longitud. Estambre único, de cerca 5 mm de longitud, anteras ditécicas, con dehiscencia longitudinal. Ovario tomentoso, pelos hasta de 2 mm de longitud, anaranjado-claro, trilocular, con 4 óvulos; estilo curvado en forma de C, de 15-19 mm de longitud; estigma capitado. **Cápsula** trilocular, de 4-6 cm de longitud. **Semillas** aladas (alas papilosas hasta de 4 cm de longirud), verdes en la inmadurez, marrón oscuro a la madurez, de cerca 6 cm de longitud.

Nombre vernacular: Alco kaspi. Origen Quechua.

Distribución y Ecología: Conocida únicamente en el valle de Kosñipata, se pudo observar que su distribución varia desde los 550 m hasta los 1000 m, mayormente observada en laderas y terrazas firmes, junto a otras especies arbóreas como *Inga macrophylla, Croton sampatik, Cyathea* sp, *Pourouma tomentosa, Iriartea deltoidea,* así mismo varias especies arbustivas de la familia Rubiaceae.

Etimología: Me llena de gran placer dedicar esta especie al valle de Kosñipata, más aun tratándose de la primera que llevará su nombre, a su población que de a pocos comprenden el papel fundamental de la conservación para generaciones futuras.

Discusión

Se hace la discusión con la especie *Vochysia stafleui* Marc.-Berti. la cual presenta mayor semejanza en cuanto a la forma de las hojas, tanto en la nervación y la pubescencia, el ápice de la hoja revoluta, pecíolo largo hasta mas de 1.5 cm, en la base no presenta aurículas (lóbulos reticulados y plicados) a diferencia de *Vochysia kosñipatae* que presenta pecíolo muy corto menor a 1 cm de longitud, aurículas desarrolladas, con los lóbulos bastante plicados y reticulados. En cuanto a la inflorescencia se tiene que en *V. stafleui* se presenta hasta 35 cm de largo, laxas, cincino más junto es decir las flores presentan menos de 1cm de separación, también presentan el estandarte casi recto poco reflexa, de menor tamaño, el espolón es menor a 1 cm de longitud, a diferencia de *V. kosñipate* donde el estandarte es totalmente reflexo en forma de "C", espolón es igual a mayor a 1 cm de longitud. Los frutos son trivalvares, hasta 5 cm de largo, semillas hasta 4.5 cm de largo, ala de la semilla hasta 3 cm de longitud.

Agradecimientos

A Dios por darme el privilegio de estudiar su creación, a mi familia por su apoyo constante en los momentos más difíciles. Un especial agradecimiento al Ing. Rodolfo Vásquez Martínez, por su apoyo en la identificación del espécimen y al Dr. Henk Van der Werff por la traducción al latin. Al Jardín Botánico de Missouri, por su apoyo logístico para la realización de la tesis, al Herbario Vargas CUZ de la UNSAAC.

Literatura citada

Brako, L. & J. Zarucchi. 1993. Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. Ed. United States, Missouri Botanical Garden. 1273 pp

Spichiger, R.; J. Méroz; P. A. Loizeau & L. Stutz. 1990. Los Árboles del Arboretum Jenaro Herrera; Volumen II. Linaceae a Palmae. Boissiera 44, 161-166 pp. Contribución a la flora de la Amazonía Peruana. Lima - Perú. 565 pp. Candollea 51(2): 559-577

Vásquez, R. 1997. Flórula de las reservas Biológicas de Iquitos, Perú. Missouri Botanical Garden. Ed. U.S.A. 1046 pp

Missouri Botanical Garden. (2005) http.://www.mobot.org.

Fig. 2. *Vochysia koshipatae* I. Huamantupa. Estípulas.

Fig. 3. *Vochysia koshipatae* I. Huamantupa. Estípulas y partes de las hojas.

ARNALDOA 12 (1-2): 86 - 111
2005

Clasificación fitosociológica de la vegetación de la región del Caribe y América del Sur

Antonio Galán de Mera
Laboratorio de Botánica, Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales, Universidad San Pablo-CEU, Apartado 67, 28660- Boadilla del Monte, Madrid, ESPAÑA

Resumen

En este trabajo presentamos una síntesis fitosociológica preliminar sobre la vegetación de la región del Caribe y América del Sur hasta el nivel de alianza. Como resultado, describimos 6 nuevas clases (Alnetea acuminatae, Calamagrostio effusae-Espeletietea grandiflorae, Chiliotrichetea diffusi, Gaultherio-Aristotelietea, Palauo dissecti-Nolanetea gayanae y Pruno rigidae-Oreopanecetea floribundae), 2 órdenes (Andropogono multinervosi-Eragrostietalia cubensis y Cortaderietalia jubatae) y 2 alianzas (Najo guadalupensis-Ruppion maritimae y Polylepidion incano-pautae).

Palabras Clave: Clasificación fitosociológica, región caribe.

Abstract

This work presents a preliminary phytosociological synthesis of the vegetation of the Caribbean region and South America to the alliance level. As a result, 6 new classes are described, (Alnetea acuminatae, Calamagrostio effusae-Espeletietea grandiflorae, Chiliotrichetea diffusi, Gaultherio-Aristotelietea, Palauo dissecti-Nolanetea gayanae and Pruno rigidae-Oreopanecetea floribundae), 2 orders (Andropogono multinervosi-Eragrostietalia cubensis and Cortaderietalia jubatae) and 2 alliances (Najo guadalupensis-Ruppion maritimae and Polylepidion incano-pautae).

Key Words: Phytosociological classification, Caribbean region.

Introducción

La Fitosociología es una ciencia ecológica integradora de los aspectos climáticos, geomorfológicos, edafológicos y florísticos de las comunidades vegetales (Braun-Blanquet 1932). La necesidad de conocer la flora de un territorio en cada inventario fitosociológico, hace que sea un modelo ideal para determinar la diversidad global de unidades biogeográficas que pueden abarcar amplias regiones de un continente. La comparación entre inventarios fitosociológicos nos permite establecer asociaciones, alianzas, órdenes y clases que, frente a patrones fisionómicos, son capaces de dar una imagen geográfica de la distribución de las comunidades vegetales.

Tras el desarrollo de la Fitosociología en Europa, África, Asia y América del Norte, creemos que podemos ofrecer una primera aproximación sintética sobre una parte de América Central y del Sur basándonos en los datos que tenemos hasta el momento, sobre todo en trabajos que abarcan amplios territorios (ver 'Referencias'). Aunque éstos no son pocos y, con la seguridad de que faltan aquí las referencias a trabajos inéditos a los que no hemos tenido acceso, aún faltan por dilucidar numerosas clases fitosociológicas. Sin embargo, realizamos una primera aproximación que puede ser útil para el conocimiento de la diversidad de ecosistemas del Neotrópico y áreas templadas australes de América del Sur. Partiendo de las formaciones vegetales que podemos reconocer, hemos intentado ordenar 93 clases, con sus órdenes y alianzas, que encuadramos dentro de ellas siguiendo un orden alfabético. La metodología sigue el Código Internacional de Nomenclatura Fitosociológica (Weber et al. 2000).

Compendio sintaxonómico
VEGETACIÓN TROPICAL
Bosques y matorrales de freatófitos

ACACIO MACRACANTHAE
PROSOPIDETEA PALLIDAE Galán de

Mera 1999
+ Acacio macracanthae-Prosopidetalia pallidae Galán de Mera 1999
- Tecomion arequipensis Galán de Mera & Cáceres in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002
[Comunidades de freatófitos que se extienden desde el centro hasta el sur del Perú].
Tecomion fulvae Galán de Mera & Cáceres in Galán de Mera 1999
Vegetación de freatófitos muy empobrecida, propia de las quebradas de los departamentos de Tacna (S del Perú) y Tarapacá (N de Chile).
+ Cryptocarpo pyriformis-Prosopidetalia pallidae Galán de Mera & Cáceres in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002
- Bursero graveolentis-Prosopidion pallidae Galán de Mera & Cáceres in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002
[Matorrales que se extienden desde el paralelo 8°S hasta la costa ecuatoriana].

CERCIDIO-PROSOPIDETEA Borhidi 1996 [Sin.: Cercidio-Prosopidetea Knapp 1964]
+ Acacio-Capparidetalia Borhidi 1996 [Sin.: Acacio-Capparidetalia Knapp 1964]
- Acacio-Caesalpinion coriariae Borhidi 1996
[Bosques y espinales de freatófitos de las zonas áridas e hiperáridas costeras y subcosteras de las Antillas y las Bahamas].

SALICI HUMBOLDTIANI-PROSOPIDETEA ALBAE Rivas-Martínez & Navarro in Navarro & Maldonado 2002
+ Salici humboldtiani-Prosopidetalia albae Navarro in Navarro & Maldonado 2002
- Acacio viscoi-Salicion humboldtiani Navarro in Navarro & Maldonado 2002
[Freatófitos de los Andes del S de Bolivia y N de Argentina].
Prosopidion albae Navarro in Navarro & Maldonado 2002
[Freatófitos de los valles internos de los Andes de Bolivia y N de Argentina].

Bosques edafohidrófilos

ALNETEA ACUMINATAE cl. nova [Typus: Alnetalia acuminatae Galán de Mera & Rosa in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002]
[Alisedas andinas acompañadas de arbustos escandentes y lianas. Características: *Almus acuminata, Berberis lutea, Dioscorea stenopetala, Fuchsia denticulata, Myrica pubescens, Pasiflora tripartita var. mollissima, P. trifoliata, Polystichum montevidensis, Rubus urticifolius, Sibthorpia conspicua].*
+ Alnetalia acuminatae Galán de Mera & Rosa in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002
- Myrico pubescentis-Alnion acuminatae Galán de Mera & Rosa in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002
[Alisedas del sector central de la Cordillera Andina (Perú, Bolivia)].
Pruno tucumanensis-Alnion acuminatae all. nova [Typus: Polysticho montevidensis-Alnetum acuminatae ass. nova; typus ass.: inv. 4, tab. 1, Aceñolaza (1996)]
[Bosques decíduos del S de Bolivia y N de Argentina (1500-2500 m) que se desarrollan en grandes extensiones que exceden el lecho de los ríos. Estas alisedas se instalan sobre suelos profundos, normalmente en pendientes, y van acompañadas de numerosos helechos y de especies pascícolas y nemorales, incluso de origen holártico (*Axonopus compressus, Fragaria vesca, Melica sarmentosa, Panicum ovuliferum, Poa annua, Prunella vulgaris, Stellaria media, Trifolium repens*), lo que hace suponer un uso frecuente para pastoreo. Características: *Adiantum lorentzii, Cissus tweedianus, Cuphea mesostemon, Dioscorea stenopetala, Dryopteris paralello-gramma, Eupatorium lasiophthalmum, Oplisnemus hirtellus, Polystichum montevidensis, Prunus tucumanensis, Selaginella novae-hollandiae, Sibthorpia conspicua, Solanum grossum, Tibouchina paratropica*].

CHRYSOBALANO-ANNONETEA GLABRAE Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996
+ Chrysobalano-Annonetalia glabrae Borhidi & Del Risco in Borhidi 1996
- Chrysobalano-Annonion glabrae Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996
[Bosques mixtos siempreverdes y decíduos del Caribe, con elementos de origen holártico, de suelos pantanosos con inundaciones periódicas.
Topográficamente se disponen en zonas con mal drenaje, como márgenes de lagunas].

+ Salicetalia caroliniano-humboldtianae Galán de Mera & Rosa in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002
- Salicion carolinianae Del Risco in Borhidi 1996
[Bosques de micro- y mesofanerófitos, casi monoespecíficos constituidos sobre todo por sauces americanos de distribución caribeo-amazónica, cuyas raices son bañadas períodicamente por aguas eutrofizadas].
+ Tabebuio-Bucidetalia Borhidi & Del Risco in Borhidi 1996
- Tabebuio-Bucidion Borhidi & Del Risco in Borhidi 1996
[Bosques caribeños de hasta 20 m de alto asentados sobre suelo gleyzado inundado permanentemente].

COPERNICIETEA AUSTRALIS Galán de Mera 2001
+ Prosopido nigrae-Copernicietalia australis Galán de Mera 2001 [Sin.: Copernicio albae-Tabebuietalia nodosae Navarro in Navarro & Maldonado 2002]
- Prosopido vinalillonis-Copernicion australis Galán de Mera 2001 [Sin.: Copernicio albae-Tabebuion nodosae Navarro in Navarro & Maldonado 2002]
[Palmares del Chaco oriental paraguayo, norargentino, y norboliviano].

SABALO-ROYSTONIETEA Borhidi & Muñiz in Borhidi & Herrera 1977
+ Paspalo-Roystonietalia Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996
- Ceibo-Roystonion Borhidi & Muñiz in Borhidi & Herrera 1977
[Sabanas caribeñas de palmera real que significan una etapa subserial de origen antrópico de bosques húmedos].
Samaneo-Roystonion Borhidi & Muñiz in Borhidi & Herrera 1977
[Sabanas de palmera real que significan una etapa subserial de origen antrópico de bosques semidecíduos del Caribe].
+ Magnocopernicio-Sabaletalia Borhidi in Borhidi 1996
[Sabanas abiertas con palmeras que se instalan en depresiones temporalmente inundadas, con suelos aluviales gleyzados].
- Andropogono-Sabalion Borhidi in Borhidi & Herrera 1977
[Sabanas de los suelos aluviales de los ríos y depresiones de las provincias cubanas de Pinar del Río, Habana, Matanzas e Isla de Pinos].
- Copernicion gigasi-rigidae Borhidi in Borhidi & Herrera 1977
[Sabanas hidrófilas de los suelos aluviales de los ríos y depresiones de las comarcas cubanas de Las Villas, Camagüey y Oriente].

Manglares de agua salada

RHIZOPHORO-AVICENNIETEA GERMINANTIS Borhidi & Del Risco in Borhidi 1996 [Sin.: Rhizophoretea mangle Bolòs, Cervi & Hatschbach 1991, Rhizophoro mangle-Laguncurietea racemosae Peinado, Alcaraz & Delgadillo 1995]
+ Avicennietalia Cuatrecasas 1958
- Avicennion occidentalis Cuatrecasas 1958 [Sin.: Laguncolario racemosae-Avicennion germinantis Peinado, Alcaraz & Delgadillo 1995]
[Manglares neotropicales con inundación temporal].
+ Combretalia Cuatrecasas 1958
- Conocarpo-Laguncularion Cuatrecasas ex Borhidi 1996 [Sin.: Laguncolario racemosae-Avicennion germinantis Peinado, Alcaraz & Delgadillo 1995]
[Manglares neotropicales de suelos hipersalinos].
+ Rhizophoretalia Cuatrecasas 1958 [Sin.: Rhizophoretalia mangle Bolòs, Cervi & Hatschbach 1991; Rhizophoro mangle-Laguncularietalia racemosae Peinado, Alcaraz & Delgadillo 1995]
- Rhizophorion occidentalis Cuatrecasas 1958 mangle Bolòs, Cervi & Hatschbach 1991 [Sin.: Rhizophorion mangle Bolòs, Cervi & Hatschbach 1991, Laguncolario racemosae-Rhizophorion mangle Peinado, Alcaraz & Delgadillo 1995]
[Manglares neotropicales permanentemente inundados].

Bosques del Chaco Boreal

RUPRECHTIO TRIFLORAE-ASPIDOSPERMETEA QUEBRACHO-BLANCONIS Galán de Mera 2001 [Sin.: Ruprechtio triflorae-Schinopsietea lorentzii Rivas-Martínez & Navarro in Navarro & Maldonado 2002]
+ Capparido tweddianae-Aspidospermetalia quebracho-blanconis Galán de Mera 2001 [Sin.: Ruprechtio triflorae-Schinopsietalia lorentzii Navarro in Navarro & Maldonado 2002]
- Schinopsion balansae Galán de Mera 2001

[Bosques climácicos subhúmedo-húmedos del Chaco Boreal (750-1250 mm), distribuidos por el Chaco oriental paraguayo-norargentino, margen norte del Chaco boliviano y límites occidentales preandinos del Chaco surboliviano y norargentino].

- Schinopsion quebracho-coloradonis Galán de Mera 2001 [Sin.: Ruprechtio trifloraeSchinopsion lorentzii Navarro in Navarro & Maldonado 2002]

[Bosques xerofíticos climácicos del Chaco seco boreal (450 a 750 mm) propios de los llanos del sur de Bolivia, noroeste del Paraguay y norte de Argentina].

Bosques con coníferas del Caribe

BYRSONIMO-PINETEA CARIBEAE Samek & Borhidi in Borhidi 1996

+ Pinetalia tropicalis-caribeae Samek & Borhidi in Borhidi 1996

- Acoelorrapho-Pinion tropicalis Samek in Borhidi 1996

[Pinares silicícolas que se desarrollan sobre pizarras y arenas blancas al sur de la provincia de Pinar del Río (Cuba) y área occidental y suroccidental de la Sierra de los Órganos].

- Blechno-Acoelorraphion wrightii Hadač in Hadač & Hadačová 1971

[Palmares cubanos de turberas desarrolladas sobre arenas blancas].

- Neomazaeo-Pinion caribaeae Borhidi 1996

[Pinares cubanos que se desarrollan sobre serpentinas].

- Pachyantho poiretii-Pinion caribaeae Borhidi & Capote in Borhidi 1996

[Pinares que se asientan en las areniscas y esquistos de las sierras cubanas de los Órganos y del Rosario].

+ Quercetalia oleoidis Borhidi 1996

- Quercion sagraeanae Borhidi & Capote in Borhidi 1996

[Encinares esclerófilos siempreverdes de los países del Caribe].

CASEARIO-PINETEA CUBENSIS Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996

+ Pinetalia cubensis Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996

-Andropogono-Pinion cubensis Borhidi 1996

[Pinares mesófilos montanos instalados sobre lateritas derivadas de serpentinas, ricos en árboles siempreverdes y con un estrato herbáceo desarrollado, derivado de la acción antropozoógena (*Leptocoryphio-Trachypogonetea*)].

- Guettardo-Pinion cubensis Borhidi 1996

[Pinares xéricos serpentinícolas de Cuba oriental con un estrato arbustivo siempreverde con muchos elementos endémicos].

Bosques y matorrales esclerófilos, bosques decíduos y palmerales del Caribe

COCCOTHRINO-PLUMERIETEA Borhidi 1996 [Sin.: Coccothrinaceto-Plumerietea Knapp ex. Borhidi in Borhidi, Muñiz & Del Risco 1979]

+ Bombacopso-Thrinacetalia Borhidi 1996

- Spathelio-Gaussion Borhidi 1996

[Comunidades con alto porcentaje de endemismos que se desarrollan sobre calizas duras de Cuba, en la Sierra de los Órganos, Sierra de la Güira y Pan de Guajaibón].

- Thrinacion morrisii Borhidi 1996

[Comunidades que se desarrollan sobre las calizas blandas terciarias de Cuba occidental].

+ Eugenio-Metopietalia toxiferi Knapp 1964

- Eugenio-Capparidion Borhidi 1996

[Comunidades muy ricas en arbustos, palmeras y cactáceas arborescentes de las Antillas y las Bahamas, próximas a las costas].

+ Lantano-Cordietalia Borhidi 1996

- Crotono-Lantanion Borhidi 1996

[Matorrales xerófilos que se desarrollan sobre suelos poco profundos y arenosos].

- Lantano-Cordion Borhidi 1996

[Matorrales basófilos caribeños, costeros con escasos elementos espinosos].

- Pseudocarpidio-Guettardion Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996

[Matorrales costeros basófilos con una elevada cantidad de elementos espinosos, especialmente Cactáceas].

+ Tabebuio-Coccothrinacetalia Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996

- Tabebuio-Coccothrinacion Borhidi &

Muñiz in Borhidi 1996
[Bosques montanos de altura cuyos elementos aparecen entremezclados con los de pluvisilvas montanas].

GERASCANTHO GERASCANTHOIDIS - BURSERETEA SIMARUBAE Borhidi 1996 [Sin.: Tabebuio-Burseretea Knapp 1964, Tabebuio-Burseretea Knapp ex Borhidi 1991]
+ Acacio dolichostachyae-Burseretalia simarubae Barber, Tun & Crespo 2001
- Colubrino yucatamensis-Burserion simarubae Barber, Tun & Crespo 2001
[Bosques decíduos mesófilos de la península de Yucatán].
- Mammillario gaumeri-Prosopidion juliflorae Barber, Tun & Crespo 2001
[Bosques decíduos micro-mesófilos del N de la península de Yucatán].
+ Tabebuio-Burseretalia Borhidi 1996 [Sin.: Tabebuio-Burseretalia Knapp 1964, Oxandro-Burseretalia Borhidi in Borhidi, Muñiz & Del Risco 1979]
- Lysilomo-Burserion simarubae Borhidi 1996
[Bosques decíduos mesófilos].
- Pithecellobion lentiscifolii Del Risco in Borhidi 1996
[Bosques decíduos micrófilos].

PHYLLANTHO-NEOBRACETEA VALENZUELANAE Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996
+ Ariadno-Phyllanthetalia Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996
- Ariadno-Phyllanthion Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996
[Matorrales espinosos de suelos ultrabásicos esqueléticos].
+ Phyllantho-Neobracetalia valenzuelanae Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996
- Coccothrinaco-Tabebuion lepidotae Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996
[Matorrales endémicos serpentinícolas de las provincias cubanas de Habana y Matanzas].
- Guettardo-Jacarandion cowellii Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996
[Comunidades de árboles y matorrales espinosos endémicos serpentinícolas de las comarcas cubanas de Motembo, Santa Clara, Camagüey y Holguín].
- Neomazaeo-Reynosion retusae Borhidi & Capote in Borhidi 1996
[Matorrales de suelos profundos serpentinícolas, endémicos de las sierras cubanas de Cajalbana y del Rosario].

Bosques xerofíticos interandinos

ACACIO FEDDEANNAE-PROSOPIDETEA FEROCIS Rivas-Martínez & Navarro in Navarro & Maldonado 2002
+ Acacio feddeannae-Prosopidetalia ferocis Navarro in Navarro & Maldonado 2002
- Acacion feddeannae Navarro in Navarro & Maldonado 2002
[Arbustedas y pequeños bosques decíduos espinosos de la cuenca del río San Juan del Oro, Bolivia].
- Prosopidion ferocis Navarro in Navarro & Maldonado 2002
[Pequeños bosques ricos en Cactáceas de la prepuna del S de Bolivia y NO de Argentina].

Matorrales xerofíticos andinos

LOXOPTERYGIO GRISEBACHII-SCHINOPSIETEA HAENKEANAE Rivas-Martínez & Navarro in Navarro & Maldonado 2002
+ Loxopterygio grisebachii-Schinopsietalia haenkeanae Navarro in Navarro & Maldonado 2002
- Loxopterygio grisebachii-Schinopsion haenkeanae Navarro in Navarro & Maldonado 2002
[Vegetación xerofítica de los Andes centrales y meridionales de Bolivia, y septentrionales de Argentina].

Cardonales y chuscales andinos

CALAMAGROSTIO EFFUSAE-ESPELETIETEA GRANDIFLORAE cl. nova [Typus: Arcytophyllo nitidi-Espeletietalia grandiflorae Rangel 1985]
[Pastos y caméfitos rosulados espeletiformes propios de los ambientes muy húmedos de los páramos (2900-4000 m) de Venezuela, Colombia y Ecuador. Características: *Arcytophyllum muticum, Calamagrostis effusa, Campylopus pittieri, Disterigma empetrifolium, Espeletia congestiflora, E. grandiflora, E. pycnophylla, E. schultzii, Espeletiopsis*

guacharaco, Oreobolus obtusangulus subsp. rubrovaginatus].
+ Arcytophyllo nitidi-Espeletietalia grandiflorae Rangel 1985
- Aragoo abietinae-Diplostephion phylicoidis Rangel & Cleef 1985
+ Chusqueetalia tessellatae (Rangel & Cleef 1985) Galán de Mera & Rosa in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002
- Swallenochloion tessellatae Rangel & Cleef 1985 [Sin.: Miconion salicifoliae Lauer, Rafiqpoor & Theisen 2001]
[Chuscales andinos sobre suelos profundos (1700-4000 m)].

Chuscales de las pluvisilvas atlánticas paranenses

LANTANO CAMARAE-CHUSQUEETEA RAMOSISSIMAE **Bolòs**, Cervi & Hatschbach 1991 [Sin.: Lantano camarae-Chusqueetea peruvianae pro nom. mut., Myrico-Baccharidetea Knapp 1964]
+ Lantano camarae-Chusqueetalia ramosissimae Bolòs, Cervi & Hatschbach 1991
- Passifloro organensis-Chusqueion ramosissimae Bolòs, Cervi & Hatschbach 1991
[Alianza que reune a las asociaciones de chusqueas ("bambues trepadores") que constituyen el manto marginal de las pluvisilvas atlánticas paranenses de Brasil y Paraguay].

Bosques lauroides andinos

PRUNO RIGIDAE-OREOPANECETEA FLORIBUNDAE cl. nova [Typus: Cestro auriculati-Prunetalia rigidae Galán de Mera & Rosa in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002]
[Bosques lauroides andinos (2400-4000 m) característicos de áreas con nieblas frecuentes. Hasta el momento son conocidos de Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. Características: *Begonia urticae, Buddleia incana, Cavendishia bracteata, Cestrum auriculatum, Duranta mutisii, Myrcianthes quinqueloba, Oreopanax floribunda, O. oroyanus, Podocarpus oleifolius, Prunus rigida, Rubus nubigenus*].
+ Cestro auriculati-Prunetalia rigidae Galán de Mera & Rosa in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002
- Myrcianthion quinquelobae Galán de Mera & Rosa in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002
[Bosques lauroides del centro del Perú].
- Myrciantho leucoxylae-Miconion squamulosae Cortés, Van der Hammen & Rangel 1999
[Bosques lauroides con arbustos siempreverdes del páramo colombiano].
- Oreopanaxion floribundae Lauer, Rafiqpoor & Theisen 2001, prov.
[Bosques lauroides con arbustos siempreverdes del páramo ecuatoriano].
- Symploco nanae-Oreopanaxion rusbyi Galán de Mera & Rosa in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002, prov.
[Bosques lauroides del sur del Perú y Bolivia].

Bosques de Polylepis (quiñuales)

POLYLEPIDETEA TARAPACANO-BESSERI Rivas-Martínez & Navarro in Navarro & Maldonado 2002
+ Polylepidetalia racemosae Galán de Mera & Cáceres in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002 [Sin.: Polylepidetalia tarapacano-besseri Navarro in Navarro & Maldonado 2002]
- Polylepidion incano-besseri Navarro in Navarro & Maldonado 2002 [Sin.: Polylepidion acuminatae Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002, prov.]
[Quiñuales de la puna húmeda del Perú y Bolivia].
- Polylepidion incano-pautae all. nova [Typus: Polylepidetum pautae Lauer, Rafiqpoor & Theisen; lectotypus: tab. III, inv. 19]
[Quiñuales del páramo de Venezuela, Colombia y Ecuador. Características: Buddleja pichinchensis, Gynoxys acostae, Neurolepis aristata, Polylepis pauta, P. sericea].
- Polylepidion tomentello-tarapacanae Navarro in Navarro & Maldonado 2002 [Sin.: Polylepidion tomentellae Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002, prov.]
[Quiñuales de la puna seca del S de Bolivia y N de Argentina].
- Ribesido brachybotrys-Polylepidion besseri Galán de Mera & Cáceres in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002
[Quiñuales del sur del Perú, Chile y Bolivia].

Matorrales y altifruticetas andinas

BACCHARIDETEA LATIFOLIAE Lauer, Rafiqpoor & Theisen 2001
+ Mutisio acuminatae-Baccharidetalia lanceolatae Galán de Mera & Cáceres in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002
- Byttnerion ovatae Lauer, Rafiqpoor & Theisen 2001
[Matorrales y altifruticetas del páramo de Ecuador, Colombia y Venezuela, propios de áreas situadas entre 2400 y 3000 m].
- Mutisio acuminatae-Ophryosporion peruviani Galán de Mera & Cáceres in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002
[Matorrales y altifruticetas de distribución centroperuana, propia de áreas situadas entre 1000 y 4000 m de altitud].
- Saturejion bolivianae Seibert 1993
[Matorrales y altifruticetas de distribución boliviana, surperuana y chilena, de áreas situadas entre 2700 y 4000 m de altitud].

Matorrales y arbustedas decíduas andinas

LIPPIO BOLIVIANAE - DODONAEETEA VISCOSAE Rivas-Martínez & Navarro in Navarro & Maldonado 2002
+ Lippio bolivianae-Dodonaeetalia viscosae Navarro in Navarro & Maldonado 2002
- Baccharido dracunculifoliae-Dodonaeion viscosae Navarro in Navarro & Maldonado 2002
[Matorrales semidecíduos del S de Bolivia y N de Argentina].
- Lippio bolivianae-Acalyphion lycioidis Navarro in Navarro & Maldonado 2002
[Matorrales y arbustedas decíduos de los valles interandinos del S Bolivia y N de Argentina].

Pluvisilvas montanas

CEDRELO FISSILIS-OCOTEETEA PUBERULAE Bolòs, Cervi & Hatschbach 1991
+ Araucario angustifoliae-Ocoteetalia puberulae Bolòs, Cervi & Hatschbach 1991
- Araucario angustifoliae-Ocoteion puberulae Bolòs, Cervi & Hatschbach 1991
[Pluvisilvas de los planaltos paranenses brasileños].
+ Euterpo edulis-Sloanetalia guianensis Bolòs, Cervi & Hatschbach 1991
- Euterpo edulis-Sloaneion guianensis Bolòs, Cervi & Hatschbach 1991
[Pluvisilvas de la vertiente marítima de la Serra do Mar (Brasil)].
+ Piptadenio rigidae-Nectandretalia megapotamicae Bolòs, Cervi & Hatschbach 1991
- Piptadenio rigidae-Nectandrion megapotamicae Bolòs, Cervi & Hatschbach 1991
[Bosques bordean el valle del río Paraná entre los departamentos de Misiones (Argentina) e Itapuá (Paraguay)].

CEIBETEA OCCIDENTALIS Borhidi 1996 [Sin.: Ceibetea occidentalis Knapp 1964, Swietenio-Brosimetea Knapp 1964, Swietenio-Brosimetea Knapp ex Borhidi 1991]
+ Dipholi-Calophylletalia Knapp 1964
- Alchorneo-Pseudolmedion spuriae Borhidi in Borhidi 1996
[Pluvisilvas montanas de Cuba central y occidental, Yucatán y México].
- Calophyllo-Dipholion Borhidi in Borhidi 1996
[Pluvisilvas montanas de las Antillas Mayores].
+ Lonchocarpo-Ceibetalia Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996
- Guazumo-Cupanion Borhidi & Del Risco in Borhidi 1996
[Bosques siempreverdes estacionales climatófilos con algunos elementos decíduos].
- Hibisco-Swietenion mahagoni Del Risco & Borhidi in Borhidi 1996
[Bosques siempreverdes edafófilos de cuencas pantanosas inundadas, donde intervienen elementos micrófilos y también decíduos de América Central].
+ Oxandro-Burseretalia Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996
- Oxandro-Burserion Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996
[Bosques basófilos semidecíduos de las Antillas].

CLUSIO-ILICETEA Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996
+ Clusio-Ilicetalia Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996
- Ilici-Laplacenion moaensis Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996
[Matorrales siempreverdes montanos serpentinícolas de Cuba].
MYRICO-BACCHARIDETEA Knapp 1964
+ Myrico-Lyonietalia Knapp in Borhidi 1996 [Sin.: Myrico-Lyonietalia Knapp 1964]
- Ilici-Myricion Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996
[Matorrales esclerófilos siempreverdes húmedos de las cumbres más elevadas de las Antillas Mayores].

OCOTEO-MAGNOLIETEA Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996
+ Calyptronomo-Cyrilletalia Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996
- Calyptronomo-Cyrillion antillanae Borhidi in Borhidi 1996
[Bosques ribereños no serpentinícolas de Cuba oriental ("manacales")].
- Calyptronomo-Cyrillion racemiflorae Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996
[Bosques ribereños no serpentinícolas de Cuba central y occidental].
+ Ocoteo-Magnolietalia Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996
- Magnolion cubensis Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996
[Pluvisilvas montanas húmedas características de los suelos ácidos de América Central].
+ Pinetalia occidentalis-maestrensis Knapp 1964
- Cyrillo-Pinion cubensis Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996
[Bosques ribereños serpentinícolas de Cuba oriental].
- Pinion maestrensis Borhidi 1996
[Pinares mixtos con elementos latifolios de pluvisilva, característicos de Cuba].
+ Podocarpo-Sloanetalia Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996
- Podocarpo-Byrsonimion orientensis Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996
[Bosques de suelos con serpentinas muy pobres en nutrientes y caracterizados por ciertas especies de *Podocarpus* propias de Cuba oriental].

WEINMANNIO-CYRILLETEA Knapp 1964
+ Weinmannio-Cyrilletalia Knapp 1964
- Cyrillo-Myrsinion Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996
[Bosques nublados de las cumbres de las Antillas].

Comunidades de Cactáceas

CERCIDIO-CEREETEA Borhidi 1996 [Sin.: Cercidio-Cereetea Knapp 1964]
+ Ritterocereetalia hystricis Borhidi 1996 [Sin.: Lemairocereetalia hystricis Knapp 1964]
- Consoleo-Ritterocereion hystricis Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996 [Sin.: Consoleo-Lemairocerion hystricis Borhidi & Muñiz in Borhidi, Muñiz & Del Risco 1979]
[Semidesiertos costeros y subcosteros de las Antillas Mayores y sur de las Bahamas].

OPUNTIETEA SPHAERICAE Galán de Mera & Vicente Orellana 1996
+ Oreocereo leucotrichi-Neoraimondietalia arequipensis Galán de Mera & Vicente Orellana 1996
-Ambrosio artemisioidis-Atriplicion imbricatae Luebert & Gajardo 2000
[Matorral de los desiertos andinos del N de Chile y N de Argentina].
- Corryocaction brevistyli Galán de Mera & Vicente Orellana 1996
[Asociaciones de Cactáceas de las vertientes occidentales andinas que se extienden por el S del Perú y N de Chile].
- Espostoo melanostelis-Neoraimondion arequipensis Galán de Mera & Rosa in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002
[Asociaciones de Cactáceas de las laderas occidentales peruano-andinas áridas del centro y N del Perú].

Comunidades terofíticas

CHONDROSOMO SIMPLICIS-MUHLENBERGIETEA PERUVIANAE Rivas-Martínez & Navarro in Navarro & Maldonado 2002
+ Chondrosomo simplicis-Muhlenbergietalia peruvianae Navarro in Navarro &

Maldonado 2002
- Taraso tarapacanae-Muhlenbergion peruvianae Navarro in Navarro & Maldonado 2002
[Pequeños terófitos de la puna del Perú y Bolivia].

CRASSULETEA CONNATAE Galán de Mera 1999
+ Crassuletalia connatae Galán de Mera 1999
- Peperomion hillii Galán de Mera 1999
[Vegetación terofítica y pionera de las lomas costaneras de los desiertos de Perú y Chile].

PALAUO DISSECTI-NOLANETEA GAYANAE cl. nova [Typus: Commelinetalia fasciculatae Galán de Mera & Rosa in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002]
[Vegetación anual del Desierto Pacífico muy rica en endemismos, sobre suelos profundos areno-limosos. Características: *Galinsoga caligensis, Hymenocallis limaensis, Nolana gayana, Palaua dissecta, Philoglossa peruviana, Stenomesson flavum, Urocarpidium peruvianum*].
+ Commelinetalia fasciculatae Galán de Mera & Rosa in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002
- Loasion urentis Galán de Mera & Rosa in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002

Comunidades de aerófitos (tilandsiales)

TILLANDSIETEA LANDBECKII Galán de Mera & Gómez Carrión 2000
+ Tillandsietalia landbeckii Galán de Mera & Gómez Carrión 2000
- Tillandsion latifoliae Galán de Mera & Gómez Carrión 2000
[Alianza del centro del Perú, cuyas especies se asientan sobre dunas estabilizadas e incluso en vaguadas interdunales con pendientes suaves].
- Tillandsion werdermannii Galán de Mera & Gómez Carrión 2000
[Alianza del sur del Perú y norte de Chile, que reune a comunidades que se asientan sobre anchas mesetas arenosas].

Pastizales y matorrales del páramo y de la puna

CALAMAGROSTIETEA VICUNARUM Rivas-Martínez & Tovar 1982 [Sin.: Calamagrostietea vicunarum Gutte 1985, Luzulo racemosae-Calamagrostietea vicunarum Gutte 1988, Parastrephio lepidophyllae-Fabianetea densae Rivas-Martínez & Navarro in Navarro & Maldonado 2002]
+ Calamagrostietalia vicunarum Rivas-Martínez & Tovar 1982 [Sin.: Calamagrostietalia vicunarum Gutte 1985, Luzulo racemosae-Calamagrostietalia vicunarum Gutte 1988, Pycnophyllo-Festucetalia rigescentis Seibert & Menhofer 1993, Rebulnio-Agrostietalia haenkeanae Seibert & Menhofer 1993]
- Calamagrostion antonianae Gutte 1988 [Sin.: Stipion ichu Seibert & Menhofer 1992, prov.]
[Graminales altos "pajonales de la puna" constituidos sobre todo por hemicriptófitos graminoides rígidos que caracterizan la puna húmeda de Perú y Bolivia].
- Calamagrostion minimae Rivas-Martínez & Tovar 1982 [Sin.: Calamagrostion vicunarum Gutte 1988, Pycnophyllo-Festucion rigescentis Seibert & Menhofer 1993]
[Graminales bajos "cesped de puna" constituidos principalmente por hemicriptófitos y pequeños caméfitos pulviniformes descritos en Perú y Bolivia].
- Rebulnio richardiani-Agrostion haenkeanae Seibert & Menhofer 1993
[Pajonales de valles interandinos y de las áreas orientales de los Andes de Perú y Bolivia].
+ Parastrephietalia lepidophyllae Navarro 1993
- Azorello compactae-Festucion orthophyllae Galán de Mera, Cáceres & González 2003
[Pajonal-tolares oro-criorotropicales del S del Perú y N de Chile].
- Fabianion stephanii Galán de Mera, Cáceres & González 2003
[Matorrales (tolares) de las grandes llanuras andinas del S del Perú y N de Chile, formadas por antiguos cauces y coladas volcánicas].
- Lobivio ferocis-Fabianion densae Ruthsatz in Navarro 1993 [Sin.: Fabianion densae Ruthsatz 1977, prov.; Festucion orthophyllae Ruthsatz 1977, prov.]
[Matorrales de la puna seca de Bolivia y NW de Argentina que se distribuyen entre 3300
- Parastrephion lepidophyllae Navarro 1993 [Sin.: Fabianion densae Ruthsatz 1977, prov.; Festucion orthophyllae Ruthsatz 1977, prov.]
[Comunidades de matorrales (tolar y tolar-pajonal) que ocupan piedemontes y grandes llanuras en el altiplano entre Bolivia, Chile y Argentina].

y 3950 m de altitud, y son característicos de laderas pedregosas].

FABIANO BRYOIDIS-STIPETEA FRIGIDAE Rivas-Martínez & Navarro in Navarro & Maldonado 2002
+ Fabiano bryoidis-Stipetalia frigidae Navarro in Navarro & Maldonado 2002
- Urbanio pappigerae-Stipion frigidae Navarro 1993
[Pajonales con pequeños arbustos y matorrales pulviniformes que se desarrollan sobre los 1400 m de altitud, de áreas áridas con origen volcánico, en la cordillera andina occidental de Bolivia, Chile y Argentina].

LARREETEA DIVARICATO-CUNEIFOLIAE Roig 1989
+ Larreetalia divaricato-cuneifoliae Roig 1989
- Larreion divaricato-cuneifoliae Roig 1989
[Matorrales formados por caméfitos resinosos de los Andes orientales argentinos].

MULINO-JUNELLIETEA SCOPARIAE Roig 1989
+ Mulino-Junellietalia scopariae Roig 1989
- Melico-Salvion gilliesii Roig & Martínez Carretero 1998
[Vegetación arbustiva y herbácea que se desarrolla al pie de los roquedos orotropicales de la puna mendocina argentina].
-Saturejo-Adesmion uspallatensis Roig 1989
[Matorrales siempreverdes de la zona preandina de Argentina].

STIPETEA MUCRONATAE Gutte 1986
+ Coreopsietalia fasciculatae Gutte 1986
- Festucion dichocladae Gutte 1986
[Pajonales de los suelos calizos del C del Perú con una fuerte inclinación].
- Festucion distichovaginatae Gutte 1986
[Pajonales de los suelos profundos de naturaleza caliza del C del Perú].
- Plantaginion extensae Gutte 1986
[Pajonales centroperuanos sobre conglomerados calizos terciarios de origen fluvial].
+ Stipetalia ichu Gutte 1986

STIPO-LYCIETEA FUSCI Roig & Martínez Carretero 1998
+ Stipo-Lycietalia fusci Roig & Martínez Carretero 1998
- Chuquirago-Lycion fusci Roig & Martínez Carretero 1998
[Alianza que reune asociaciones supra-orotropicales de matorrales esparcidos sobre sustratos rocosos de la puna occidental de la comarca de Mendoza (Argentina)].
- Ephedro-Stipion scirpeae Roig & Martínez Carretero 1998
[Matorrales y pajonales que ocupan grandes extensiones en las zonas supra-orotropicales de la sierra de Uspallata (Argentina)].
- Glandulario-Ipomopsion gossipyferae Roig & Martínez Carretero 1998
[Asociaciones edáficas psamófilas].

Vegetación periglacial de alta montaña

ANTHOCHLOO LEPIDULAE-DIELSIOCHLOETEA FLORIBUNDAE Rivas-Martínez & Tovar 1982 [Sin.: Senecionetea adenophylloidis Gutte 1986, prov.]
+ Anthochloo lepidulae-Dielsiochloetea floribundae Rivas-Martínez & Tovar 1982
- Chaetantherion sphaeroidalis Galán de Mera, Cáceres & González 2003 [Sin.: Wernerion pseudodigitatae Ruthsatz 1977, prov.]
[Comunidades altoandinas de pedregales y suelos poligonales de la puna seca de Bolivia, Chile y Argentina].
-Nototrichion obcuneatae Galán de Mera, Cáceres & González 2003
[Comunidades altoandinas de pedregales y suelos poligonales del altiplano septentrional del oeste Bolivia y sur del Perú].
- Wernerio ciliolatae-Englerocarion peruvianae Rivas-Martínez & Tovar 1982
[Vegetación quionófila de pedregales y suelos poligonales de la puna húmeda de Perú y Bolivia].

Pastizales de zonas húmedas

ELYONURETEA MUTICI Eskuche 1992
+ Pfaffio tuberosae-Elyonuretalia mutici Eskuche 1992
- Pfaffio tuberosae-Elyonurion mutici Eskuche 1992
[Pastizales de carácter montano que se desa-

rrollan junto a las sierras paranenses y de Santa Catarina, así como en áreas accidentadas del E de Paraguay y N de Uruguay. En ellos domina *Elyonurus muticus* sobre suelos desde arenosos (incluso dunas) hasta rojos lateríticos en la provincia argentina de Misiones].

LEPTOCORYPHIO TRACHYPOGONETEA Van Donselaar 1965 [Sin.: Curatello-Byrsonimetea Borhidi ex Bal.-Tul. & Surli 1983]
+ Acoelorrapho-Colpothrinacetalia Bal.-Tul. in Bal.-Tul. & Capote 1985
- Acoelorrapho-Colpothrinacion Borhidi & Capote in Borhidi, Muñiz & Del Risco 1979
[Sabanas abiertas sabulícolas con palmeras y pinos. Son endémicas del sur-occidente de Cuba y la isla de Pinos].
+ Andropogono multinervosi-Eragrostietalia cubensis ordo novo [Typus: Acaelorrapho-Colpothrinacion Borhidi & Capote in Borhidi, Muñiz & Del Risco 1979. Sin.: Parvicopernicio-Coccothrinacetalia Borhidi & Muñiz in Borhidi & Herrera 1977]
[Graminales abiertos con palmeras sobre suelos arenosos y de origen serpentínico de Cuba. Características: *Andropogon gracilis, A. hirtifolius, A. multinervosus, A. virgatus, Eragrostis cubensis, Eriochloa filifolia, Ichnanthus mayarensis, Leptocoryphium lanatum, Panicum aciculare, P. chrysopsidifolium, Rhynchospora diodon, R. tenuis*].
- Cassio lineatae-Aristidion neglectae Bal.-Tul. in Bal.-Tul. & Capote 1985 [Sin.: Parvicopernicio-Coccothrinacion Borhidi & Muñiz in Borhidi & Herrera 1977]
+ Byrsonimo-Andropogonetalia teneris Bal.-Tul. in Bal.-Tul. & Surli 1983
- Byrsonimo-Andropogonion teneris Bal.-Tul. in Bal.-Tul. & Surli 1983
[Sabanas secas de Cuba con pasto corto y con un corto período de inundación].
- Guillemineo-Aristidion refractae Bal.-Tul. in Bal.-Tul. & Surli 1983
[Sabanas secas de Cuba con pasto corto e inundadas durante gran parte de la época seca].
- Roigello-Andropogonion multinervosi Bal.-Tul. in Bal.-Tul. & Surli 1983
[Sabanas secas de Cuba con pasto corto y sobre suelos silíceos bien drenables].
+ Panicetalia stenodis Van Donselaar 1965
- Axonopodion chrysitis Van Donselaar 1965
[Graminales de suelos muy húmedos y pesados].
- Mauritio-Hypogynion virgati Van Donselaar 1965
[Palmerales abiertos con hierbas altas sobre suelos que soportan una elevada edafización por humedad constante, al menos en las capas profundas].
+ Paspaletalia pulchelli Van Donselaar 1965 [Sin.: Paspaletalia hyalini Susach 1986]
- Bulbostylidion lanatae Van Donselaar 1965
[Comunidades características de suelos limo-arenosos bastante impermeables].
- Imperato-Mesosetion cayennensis Van Donselaar 1965
[Alianza que reune a asociaciones de suelos profundos pesados].
- Sorghastro-Sclerion setaceae Susach 1986
[Alianza que representa a sabanas inundables por períodos largos, con aguas corrientes].
- Syngonantho-Xyridion Van Donselaar 1965
[Alianza que reune graminales asentados sobre arenas blancas con un largo período de inundación].
+ Trachypogonetalia plumosi Van Donselaar 1965
- Cassio ramosae-Trachypogonion plumosi Van Donselaar 1965 [Sin.: Cassio diphillae-Trachypogonion Susach 1986]
[Pastizales desarrollados sobre arenas blancas].
- Curatello-Trachypogonion Van Donselaar 1965
[Sabanas muy abiertas sobre suelos arenosos rojizos y limo-arenosos].
- Rhynchosporo barbatae-Trachypogonion Van Donselaar 1965 [Sin.: Trachypogo-Bulbostylidion coniferae Susach 1986]
[Asociaciones que se asientan sobre suelos areno-arcillosos que se inundan por períodos cortos de tiempo].

PLANTAGINETEA AUSTRALIS Gutte 1986
+ Marchantio-Epilobietalia Cleef 1981
Calamagrostion ligulatae Cleef 1981
[Graminales de concavidades periódicamente inundables sobre suelos arcillosos neutro-básicos, característicos del páramo colombiano].
- Galio trianae-Gratiolion peruvianae Cleef

1981
[Comunidades de Ciperáceas (40-80 cm) de las áreas inundables del páramo colombiano].

Turberas

PLANTAGINI RIGIDAE-DISTICHIETEA MUSCOIDIS Rivas-Martínez & Tovar 1982 [Sin.: Plantaginetea rigidae Gutte 1980, Wernerietea Cleef 1981, prov.]
+ Calamagrostietalia nitidulae Galán de Mera, Cáceres & González 2003
- Calamagrostion chrysanthae Rivas-Martínez & Tovar 1982
[Vegetación andina cespitosa amacollada de borde de lagunas y cursos de aguas con la que se puede iniciar la formación de turberas duras].
+ Calamagrostio jamesoni-Distichietalia muscoidis Rivas-Martínez & Tovar 1982
- Calamagrostio jamesoni-Distichion muscoidis Rivas-Martínez & Tovar 1982 [Sin.: Distichion muscoidis Gutte 1980, prov.]
[Turberas duras de fisionomía convexa de los Andes centrales peruanos].
- Hypselo reniformis-Plantaginion rigidae Rivas-Martínez & Tovar 1982
[Turberas de la puna húmeda con *Plantago rigida*, más secas que las anteriores y de menor profundidad].
+ Plantaginetalia tubulosae Gutte 1985
- Hypselo reniformis-Plantaginion tubulosae Galán de Mera, Cáceres & González 2003
[Turberas pulviniformes desarrolladas sobre aguas dulces de la puna seca del S del Perú, Bolivia, Chile y Argentina].
- Oxychloion andinae Ruthsatz 1995 [Sin.: Wernerion pygmaeae Ruthsatz 1977 ex Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002]
[Turberas abombadas que se desarrollan sobre aguas salobres en los bordes de lagunas o en depresiones endorreicas de la puna seca del S del Perú, Bolivia, Chile y Argentina].
+ Oritrophio-Wernerietalia Cleef 1981
- Gentiano-Oritrophion Cleef 1981
[Turberas duras de fisionomía convexa del páramo de Colombia y Venezuela].
- Wernerion crassae-pygmaeae Cleef 1981
[Turberas planas de pequeñas angiospermas y briófitos del páramo de Colombia y Venezuela].

Vegetación halófila altoandina

DISTICHLIO HUMILIS-ANTHOBRYETEA TRIANDRI Navarro 1993
+ Anthobryetalia triandri Navarro 1993
- Lycion humilis Luebert & Gajardo 2000, prov.
[Vegetación de las orillas salinas de las quebradas del altiplano del N de Chile y Argentina].
- Sarcocornion pulvinatae Ruthsatz in Navarro 1993 [Sin.: Salicornio-Distichlidion humilis Ruthsatz 1977, prov.]
[Alianza que reune a asociaciones de márgenes de saladares y cuencas salobres endorreicas de la puna seca de Perú, Bolivia, Chile y Argentina].

Comunidades anfibias de pequeñas plantas

XYRIDETEA SAVANENSIS Galán de Mera 1995 [Sin.: Parvirhynchosporeto-Eriocauletea Borhidi in Bal.-Tul. & Capote 1985]
+ Paepalantho-Eriocauletalia Knapp ex Bal.-Tul. & Capote 1985 [Sin.: Paepalantho-Eriocauletalia]
- Eriocaulo-Paepalanthion Borhidi in Bal.-Tul. & Capote 1985
[Herbazales que se desarrollan sobre los suelos pobres en nutrientes, de naturaleza serpentinícola o laterítica del Caribe].
+ Rhynchosporo-Xyridetalia Borhidi in Bal.-Tul. & Capote 1985
- Rhynchosporo-Xyridion Borhidi in Bal.-Tul. & Capote 1985
[Vegetación enana anfibia que se desarrolla sobre suelos ácidos, sobre todo constituidos por arenas blancas inundadas temporalmente por aguas de escasa profundidad].

Vegetación fisurícola y epifítica

ADIANTETEA CAPILLI-VENERIS Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952
+ Adiantetalia raddiani Galán de Mera & Rosa in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002
- Adiantion poiretii Galán de Mera, Baldeón, Beltrán, Benavente & Gómez 2004, prov.
[Comunidades fisurícolas con aguas rezumantes del centro del Perú].

- Adiantion subvolubilis Galán de Mera & Rosa in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002
[Alianza de los roquedos rezumantes de la costa nor-occidental de América del Sur (Ecuador y Perú)].

DEUTEROCOHNIO LONGIPETALAE-PUYETEA FERRUGINEAE Rivas-Martínez & Navarro in Navarro & Maldonado 2002
+ Polypodio pycnocarpi-Puyetalia ferrugineae Galán de Mera & Rosa in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002
- Deuterocohnion strobilifero-longipetalae Navarro in Navarro & Maldonado 2002
[Comunidades fisurícolas de ambientes áridos desde el C de Bolivia al C de Argentina].
- Peperomio galioidis-Puyion ferrugineae Galán de Mera & Rosa in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002 [Sin.: Notholaeno fraseri-Puyion ferrugineae Navarro in Navarro & Maldonado 2002]
[Comunidades fisurícolas y de pedreras móviles andinas frecuentes en valles secos; conocidas desde el C del Perú hasta la cordillera de Cochabamba en Bolivia].

NOTHOLAENETEA NIVEAE Gutte 1986
+ Salpichroetalia glandulosae Galán de Mera, Cáceres & González 2003
- Belloo schultzii-Salpichroion glandulosae Galán de Mera, Cáceres & González 2003
[Comunidades fisurícolas silicícolas características de los roquedos basálticos del S del Perú, aunque probablemente también se extienden a las zonas adyacentes de Bolivia y Chile].
+ Saxifragetalia magellanicae Galán de Mera & Cáceres in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002
- Saxifragion magellanicae Galán de Mera & Cáceres in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002
[Comunidades andinas de roquedos no rezumantes con materiales alcalinos].

POLYPODIO SQUAMULOSI-TILLANDSIETEA USNEOIDIS Bolòs, Cervi & Hatschbach 1991
+ Tillandsietalia strictae Bolòs, Cervi & Hatschbach 1991
- Polypodio squamulosi-Tillandsion strictae Bolòs, Cervi & Hatschbach 1991
[Vegetación epifítica de luz muy atenuada y ambientes de gran humedad de las selvas atlántico-paranenses].
- Rhipsalido houlletianae-Tillandsion usneoidis Bolòs, Cervi & Hatschbach 1991 [Sin.: Tillandsion crocatae Bolòs, Cervi & Hatschbach 1991]
[Comunidades mesofíticas y xerofíticas de roquedos y de los estratos superiores de los árboles de las selvas atlánticas de Paraguay y Brasil].
- Selaginellion decompositae Bolòs, Cervi & Hatschbach 1991
[Vegetación de umbrías de roquedos y troncos húmedos, formada por pequeños pteridófitos de hojas delicadas. Es conocida de Perú, Bolivia, Paraguay y Brasil].

RONDELETIO-GESNERIETEA Borhidi 1996
+ Rondeletio-Ginorietalia Borhidi 1996
- Rondeletio microphyllae-Ginorion Borhidi & Capote in Borhidi 1996
[Vegetación no serpentinícola ligada a los pedregales de los ríos montanos de las Antillas].
+ Rondeletio-Purdiaetalia Borhidi 1996
- Gundlachio-Bryon subinermis Borhidi 1996
[Comunidades serpentinícolas de arenas y gravas fluviales de Cuba oriental].
- Purdiaeo-Rondeletion pachyphyllae Borhidi 1996
[Vegetación serpentinícola ligada a las rocallas y pedregales de los ríos de Cuba oriental].

SESUVIO-RHACHICALLIDETEA Borhidi 1996
+ Borrichio-Rhachicallidetalia Borhidi 1996
- Rachicallido-Borrichion Samek 1973 [Sin.: Borrichio-Rhachicallidion Borhidi in Borhidi, Muñiz & Del Risco (1979)1983]
[Vegetación arbustiva rupícola cuyo centro de dispersión son las costas caribeñas].
+ Trianthemo-Sesuvietalia Borhidi 1996
- Trianthemo-Sesuvion Borhidi 1996
[Vegetación caribeo-amazónica rupícola formada por plantas rastreras suculentas que están sometidas contínuamente a las

salpicaduras del agua del mar].

Vegetación de arenales marítimos

CANAVALIETEA MARITIMAE Eskuche 1973 [Sin.: Canavalietea roseae pro nom. mut.; Scaevolo-Ipomoctea Knapp 1957, Ipomoco-Tournefortietea Knapp 1964, Ipomoeo-Mallotonietea Knapp ex Borhidi in Borhidi, Muñiz & Del Risco (1979)1983]
+ Borrichio-Mallotonietalia Borhidi 1996
- Borrichio-Mallotonion Borhidi 1996
[Céspedes evolucionados de las playas arenosas tropicales].
Suriano-Baccharidion halimifoliae Borhidi 1996
[Matorrales de las playas arenosas del Caribe].
+ Canavalio-Ipomoetalia Borhidi 1996 [Sin.: Canavalio-Ipomoetalia Knapp 1964]
- Ipomoeo-Canavalion maritimae Samek 1973
[Vegetación pionera de las playas arenosas tropicales].

COCCOLOBETEA UVIFERAE Del Risco in Borhidi 1996 [Sin.: Coccolobetea uviferae Knapp 1980]
+ Coccolobetalia uviferae Knapp ex Samek 1973 [Sin.: Coccolobetalia uviferae Knapp 1980]
- Coccolobion uviferae Samek 1973 [Sin.: Coccolobion uviferae Knapp 1980]
[Bosquecillos sobre suelos arenosos de las costas caribeñas].
- Leucaenion leucocephalae Borhidi & Muñiz in Borhidi 1996
[Bosquecillos densos de costas arcillosas caribeñas].

Vegetación nitrófila ligada a la acción del hombre y los animales

NICOTIANO GLUTINOSAE-AMBROSIETEA ARBORESCENTIS Galán de Mera & Cáceres in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002
+ Nicotianetalia paniculato-glutinosae Galán de Mera & Cáceres in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002
- Jungion axillaris Galán de Mera, Baldeón, Beltrán, Benavente & González 2004
[Comunidades nitrófilas leñosas andinas].
- Sicyo baderoae-Urticion magellanicae Galán de Mera & Cáceres in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002
[Vegetación terofítica de talla elevada (1-2 m) neotropical andina con irradiaciones en las áreas templadas de Argentina y Chile].

POLYGONO-POETEA ANNUAE Rivas-Martínez 1975 [Sin.: Ruderali-Manihotetea pantropicalia J. Leonard in Taton 1949, p.p.]
+ Cynodonto-Pennisetalia clandestinae Knapp 1965
- Sporobolion minoris Seibert & Menhofer 1991
[Comunidades terofíticas nitrófilas neotropicales formadas por plantas adaptadas a los suelos pisoteados].

SIDO-STACHYTARPHETAETEA INDICAE Hoff in Hoff, Brisse & Grandjouan 1983 [Sin.: Heteropogonetea contorti Knapp 1957, Abutilo-Solanetea Knapp 1965, Pennisetea purpurei Knapp 1966, Paspalo-Stenotaphretea Knapp 1980]
+ Hyptido-Paspaletalia conjugati Bal.-Tul. 1987
- Hyptido-Paspalion conjugati Bal.-Tul. 1987
[Pastos vivaces caribeo-amazónicos derivados de la acción antropozoógena].
+ Sido-Panicetalia maximi Hoff in Hoff, Brisse & Grandjouan 1983 [Sin.: Stenophretalia secundati Knapp 1980, Dichondro-Paspaletalia Knapp 1980, Merrenio-Panicetalia maximi Knapp 1980. Dichantietalia annulati Bal.-Tul. 1987]
- Foeniculo-Panicion maximi Knapp 1980 [Sin.: Dichantion annulati Bal.-Tul. 1987]
[Praderas constituidas por plantas vivaces derivadas de la acción antropozoógena, especialmente con ganadería vacuna de origen africano].

SONCHO-BIDENTETEA PILOSI Hoff 1983 [Sin.: Ruderali-Manihotetea Léonard in Taton 1949, Amarantho-Emilietea Knapp 1957, Sido-Euphorbietea Knapp 1980, Parthenio-Dichantietea annulati Bal.-Tul. 1987]
+ Calandrinietalia ciliatae Gutte 1995 [Sin.: Capselletalia rubellae Gutte 1995 prov.]
- Aristido adscensionis-Chloridion virgatae Galán de Mera & Rosa in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002
[Vegetación nitrófila viaria andina o de áreas abiertas utilizadas por el hombre, como zonas abandonadas del pastoreo o incendiadas].
- Calandrinion ciliatae Gutte 1995 [Sin.: Brassico-Capsellion rubellae Seibert 1993]

[Comunidades de malezas de los cultivos andinos (papa, oca, isaño, quínua)].
- Siegesbeckio serratae-Commelinion fasciculatae Galán de Mera & Rosa in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002
[Vegetación andina de áreas pastoreadas].
+ Parthenio-Bidentetalia pilosae Samek in Bal.-Tul. & García 1987
- Parthenio-Bidention pilosae Samek 1971
[Vegetación nitrófila viaria caribeo-amazónica].

VEGETACIÓN EXTRATROPICAL

Bosques y matorrales de freatófitos

BACCHARIDETEA GRISEBACHII Roig & Martínez Carretero 1998, prov.
+ Baccharidetalia grisebachii Roig & Martínez Carretero 1998, prov.
- Baccharidion grisebachii Roig & Martínez Carretero 1998, prov.
[Matorrales más o menos dispersos que se situan en ramblas y cauces intermitentes de la sierra de Uspallata (Argentina)].

Bosques y matorrales esclerófilos mediterráneos

GUTIERREZIO-TRICHOCERETEA Oberdorfer 1960, prov.
+ Gitierrezio-Trichoceretalia Oberdorfer 1960, prov.
- Saturejion gilliesii Oberdorfer 1960, prov.
[Matorrales del centro de Chile].

LITHRAEO-CRYPTOCARYETEA Oberdorfer 1960
+ Cryptocaryetalia Schmithüsen 1954
- Acacio-Cestrion parqui Oberdorfer 1960
[Espinales freatófilos que ocupan sobre todo el llano entre las cordilleras exterior e interior del centro de Chile].
- Cryptocarion Schmithüsen 1954
[Bosques y altifruticetas mesoxerófilos del centro de Chile].
- Lithraeion Schmithüsen 1954
[Bosques y altifruticetas xerófilos montanos de las cordilleras centrales chilenas].

Comunidades terofíticas de origen mediterráneo

[HELIANTHEMETEA GUTTATI (Br.-Bl. ex Rivas Goday 1958) Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963]
- Chaetanthero-Vulpion Oberdorfer 1960, prov.
[Pastizales terofíticos cuyo origen es la Cuenca Mediterránea].

Bosques subantárticos

NOTHOFAGETEA PUMILIONIS-ANTARCTICAE Oberdorfer 1960
+ Berberido darwinii-Nothofagetalia antarcticae Eskuche 1968
- Baccharido rosmarinifoliae-Discarion articulatae Eskuche 1968, prov.
[Bosques de *Nothofagus antarctica* y *Austrocedrus chilensis* de la Araucanía chilena].
- Nothofago antarcticae-Berberidion buxifoliae Eskuche 1968
[Bosques de *Nothofagus antarctica* y *Araucaria araucana* del norte de la Patagonia].
+ Nothofagetalia pumilionis Oberdorfer ex Eskuche 1968 [Sin.: Pumilietalia Oberdorfer 1960, prov.; Adenocaulo-Nothofagetalia pumilionis Oberdorfer 1960 nom. mut. Luebert, Gajardo & Estay 2003]
- Nothofagion dombeyi Eskuche 1999
[Alianza que reune a los bosques caducifolio-siempreverdes de la patagonia argentina con *Austrocedrus chilensis*, *Nothofagus alpina*, *N. dombeyi* y *N. obliqua*].
- Nothofagion pumilionis Oberdorfer ex Eskuche 1999 [Sin.: Pumilion Oberdorfer 1960, prov.; Lagnophoro-Nothofagion pumilionis Luebert, Gajardo & Estay 2003]
[Bosques caducifolios montanos subhumedo-humedos del NW de la Patagonia argentina y areas adyacentes de Chile].
+ Violo magellanicae-Nothofagetalia pumilionis (Roig et al., 1985) Hildebrand-Vogel, Godoy & Vogel 1990 [Sin.: Nothofagetalia pumilionis-antarcticae Roig, Anchorena, Dollenz, Faggi & Mendez 1985]
- Agropyro-Nothofagion antarcticae Roig, Anchorena, Dollenz, Faggi & Mendez in Boelcke, Moore & Roig 1985
[Ñirantales xéricos (*Nothofagus antarctica*) que sobre todo se distribuyen por el sur de la Patagonia de Argentina].
- Escallonio virgatae-Nothofagion antarcticae Roig, Anchorena, Dollenz, Faggi

& Mendez in Boelcke, Moore & Roig 1985 [Bosques montano-subalpinos humedo-hiperhúmedos de ñires que llegan a alcanzar hasta 15 m de altura en la region de Magallanes y Antártica Chilena].
- Violo magellanicae-Nothofagion pumilionis Roig, Anchorena, Dollenz, Faggi & Mendez in Boelcke, Moore & Roig 1985 [Bosques de lenga que ocupan las laderas de las montañas del sur de la Patagonia chilena y argentina].

WINTHERO-NOTHOFAGETEA Oberdorfer 1960
+ Berberido trigonae-Nothofagetalia dombeyi Polmann 2001
- Myrceugenio-Nothofagion dombeyi (Eskuche 1999) Pollmann 2001 [Sin.: Myrceugenio-Nothofagenion dombeyi Eskuche 1999] [Bosques de los Andes occidentales chilenos húmedo-hiperhúmedos con Nothofagus dombeyi, caracterizados por especies que transgreden de la clase *Wintero-Nothofagetea*, mostrando una transición entre *Nothofagetea pumilionis-antarcticae* y *Wintero-Nothofagetea*].
+ Laurelietalia sempervirentis Oberdorfer 1960 [Sin.: Laureliopsietalia philippianae Oberdorfer 1960 pro nom. mut. Luebert, Gajardo & Estay 2003] Nothofago-Eucryphion Oberdorfer 1960 [Bosques laurifolios de Chile y Argentina].
+ Paludo-Mycerceugenetalia Oberdorfer 1960
Myrceugenion exsuccae Oberdorfer 1960 [Comunidades edafohidrófilas de arrayán, que se instala en las orillas de ríos y lagos].
+ Winthero-Nothofagetalia Roig, Dollenz & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985
- Nothofago-Winterion Oberdorfer 1960 [Sin.: Embothrio-Nothofagion betuloidis Roig, Dollenz & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985; Nothofagenion betuloidis Oberdorfer 1960, p.p.] [Bosques subantárticos perennifolios occidentales].
- Nothofagion betuloidis Roig, Dollenz & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985 [Bosques subantárticos perennifolios orientales].

Comunidades de orla de los bosques subantárticos

CHILIOTRICHETEA DIFFUSI cl. nova [Typus: Chiliotrichetalia Roig, Anchorena, Dollenz, Faggi & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985] [Matorrales heliófilos que representan la primera etapa u orla de sustitución de los lengares y ñirantales chilenos y argentinos (*Violo magellanicae-Nothofagetalia pumilionis*). Características: *Acaena pinnatifida, Agrostis leptotricha, Calceolaria biflora, Chiliotrichum diffusum, Daucus montanus, Discaria chacaye, Lathyrus magellanicus, Senecio patagonicus, Sisyrinchium patagonicum*].
+ Chiliotrichetalia Roig, Anchorena, Dollenz, Faggi & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985
- Stipion brevipedis Roig, Anchorena, Dollenz, Faggi & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985

GAULTHERIO PHILLYREAEFOLIAE-ARISTOTELIETEA CHILENSIS cl. nova [Typus: Aristotelietalia chilensis Hildebrand 1983] [Clase que reune a las comunidades de altifruticetas que forman la orla de sustitución de los bosques laurifolios y caducifolios subantárticos de Chile y Argentina. Características: *Aristotelia chilensis, Baccharis concava, B. elaeoides, B. racemosa, Berberis buxifolia, B. darwinii, Discaria serratifolia, Escallonia rosea, Gaultheria phillyreaefolia, Greigia sphacelata, Myoschilos oblonga, Rebulnium hypocarpium, Rubus constrictus* (neófito)].
+ Aristotelietalia chilensis Hildebrand 1983 Berberidion buxifoliae Oberdorfer 1960 [Asociaciones de arbustos que se comportan como etapa de sustitución de los bosques laurifolios y caducifolios (*Lauretalia*) colinos subantárticos que se desarrollan sobre suelos ricos en nutrientes].
- Escallonion rubrae Eskuche 1968 [Sin.: Gaultherion phillyraefoliae Hildebrand 1983] [Asociaciones de arbustos que se comportan como etapa de sustitución de los bosques caducifolios montanos subantárticos (*Nothofagetea pumilionis-antarcticae* Oberdorfer 1960)].

[RHAMNO CATHARTICAE-PRUNETEA SPINOSAE Rivas Goday & Borja ex Tüxen 1962] [Espinales y zarzales de origen europeo con exigencias oceánicas que constituyen el manto o primera etapa de sustitución de bosques hidrofíticos o mesofíticos

caducifolios o perennifolios. Son frecuentes en el centro de Chile].

LOASETEA ACANTHIFOLIAE
Oberdorfer 1960, prov.
+ Loasetalia acanthifoliae Oberdorfer 1960, prov.
- Loasion acanthifoliae Oberdorfer 1960, prov.
[Vegetación herbácea que constituye la orla natural sombría y humícola en los linderos y claros de los bosques basales de la clase subantártica *Winthero-Nothofagetea*].

Brezales y graminales subantárticos

EMPETRO-PERNETTYETEA Oberdorfer 1960
+ Pernettyetalia Oberdorfer 1960, prov.
- Acaeno-Gunnerion Roig, Dollenz & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985
[Graminales-brezales presentes en Chile y Argentina, que forman mosaico con los bosques costeros de *Nothofagus betuloides* y con los matorrales sucesionales de éstos (*Blechno-Pernettyon, Berberidion buxifoliae*). Asimismo, se muestran en contacto con las turberas antárticas].
- Baccharido-Pernettyon Oberdorfer 1960
[Comunidades de brezales que se extienden por el areal del bosque laurifolio valdiviano (*Nothofago-Eucryphion*) de Chile y Argentina].
- Blechno-Pernettyon Oberdorfer 1960
[Comunidades de brezales que se extienden por el areal de los bosques perennifolios (*Nothofago-Winterion*) y caducifolios antárticos (*Nothofagetea pumilionis-antarcticae*) de Chile y Argentina].
- Festuco-Pernettyon Oberdorfer 1960, prov.
[Brezales-graminales altoandinos que se extienden desde el piso superior de los bosques y matorrales de *Nothofagus* (1700 m) hasta el piso de las nieves, en Chile y Argentina].

Tundra y pastizales de alta montaña

EMPETRO-BOLACETEA Roig, Anchorena, Dollenz, Faggi & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985
+ Berberido-Empetretalia Roig, Anchorena, Dollenz, Faggi & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985
- Berberido-Empetrion Roig, Anchorena, Dollenz, Faggi & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985
[Comunidades criófilas continentales de la Patagonia austral constituidas por matorrales pulviniformes ("murtillares")].
+ Hamadryo-Oreopoletalia Roig, Anchorena, Dollenz, Faggi & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985
- Gunnero-Marsippospermion Méndez & Ambrosetti in Boelcke, Moore & Roig 1985
[Matorrales pulviniformes con gramíneas que se instalan en áreas donde se acumula mayor humedad respecto al *Hamadryo-Oreopolion*, como zonas planas o cóncavas, poniéndose en contacto con las turberas de *Sphagnum magellanicum*].
- Hamadryo-Oreopolion Roig, Anchorena, Dollenz, Faggi & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985
[Comunidades de la Patagonia austral, subrupícolas o de suelos muy pedregosos causados por la acción mecánica del hielo-deshielo].

FESTUCETEA GRACILLIMAE Roig, Anchorena, Dollenz, Faggi & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985
+ Gamochaeto-Festucetalia Roig, Anchorena, Dollenz, Faggi & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985
- Gamochaeto-Festucion Roig, Anchorena, Dollenz, Faggi & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985
[Pajonales que comienzan a sustituir a los de *Nardophyllo-Festucetalia* en las áreas más lluviosas de la Patagonia austral, como por ejemplo en los alrededores de Puerto Natales (Chile)].
+ Nardophyllo-Festucetalia Roig, Anchorena, Dollenz, Faggi & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985
- Nardophyllo-Festucion Roig, Anchorena, Dollenz, Faggi & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985
[Pajonales de la Patagonia austral debidos a la fusión del permafrost durante el verano].
- Stipo-Nassauvion ulicinae Roig, Anchorena, Dollenz, Faggi & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985

[Alianza que reune a graminales xéricos patagónicos muy ricos en especies de Stipa y matorrales pulviniformes que se asientan sobre materiales finos de origen eólico o de meteorización].
- Verbeno-Festucion gracillimae Roig, Anchorena, Dollenz, Faggi & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985, prov.
[Comunidades de *Festuca gracillima* situadas en áreas muy continentales patagónicas, con una mayor influencia de la crioturbación].

Pastizales de zonas húmedas

HORDEETEA PUBIFLORI Roig, Anchorena, Dollenz, Faggi & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985 [Sin.: Hordeetea lechleri Roig, Anchorena, Dollenz, Faggi & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985]
+ Hordeetalia lechleri Roig, Anchorena, Dollenz, Faggi & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985
- Hordeion lechleri Roig, Anchorena, Dollenz, Faggi & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985 [Sin.: Pration repentis Méndez & Ambrosetti in Boelcke, Moore & Roig 1985]
[Praderas de cobertura muy elevada que ocupan suelos cenagosos como los márgenes de los ríos, bordes de lagunas y especialmente en concavidades cerradas donde el agua queda estancada y se inicia el proceso de colmatación con materiales finos].
+ Hordeetalia pubiflori Roig, Anchorena, Dollenz, Faggi & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985
- Carico-Festucion pallescentis Roig, Anchorena, Dollenz, Faggi & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985
[Pastizales tiernos ricos en herbáceas característicos de la Patagonia chilena y argentina].
- Poo-Hordeion pubiflori Roig, Anchorena, Dollenz, Faggi & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985
[Praderas ricas en musgos que aparecen formando pequeñas extensiones en depresiones o en los márgenes de ríos y lagunas de la Patagonia].

HORDEETEA SANTACRUCENSIS Faggi in Boelcke, Moore & Roig 1985
+ Plagiobothryo-Acaenetalia Faggi in Boelcke, Moore & Roig 1985
-Plagiobothrio-Acaenion Faggi in Boelcke, Moore & Roig 1985
[Vegetación de lagunas de la Patagonia austral originadas por fusión del permafrost, con suelos limosos, areno-arcillosos y arcillosos pobres en sales].
+ Scirpo-Boopetalia Faggi in Boelcke, Moore & Roig 1985
- Scirpo-Boopion Faggi in Boelcke, Moore & Roig 1985
[Vegetación de lagunas salobres de la Patagonia austral].

[MOLINIO-ARRHENATHERETEA Tüxen 1937] [incl. Agrostietalia capillaris San Martín, Medina, Ojeda & Ramírez 1993; Juncion procerii Oberdorfer 1960]
[Los elementos de la clase holártica *Molinio-Arrhenatheretea* aparecen muy bien representados en las regiones templadas de Chile y Argentina al ser introducidos por la colonización europea hasta períodos muy recientes. Muchas de las plantas de esta clase se encuentran formando parte, como diferenciales, de las comunidades de *Hordeetea pubiflori,* e incluso ellas mismas forman praderas de siega desarrolladas sobre suelos profundos].

Turberas

CALTHETEA Roig, Anchorena, Dollenz, Faggi & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985 [Sin.: Caltho-Ourisietea Oberdorfer 1960, prov.]
+ Calthetalia Roig, Anchorena, Dollenz, Faggi & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985
- Calthion Roig, Anchorena, Dollenz, Faggi & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985
[Turberas ligadas al glaciarismo en el sur de la Patagonia].

Vegetación halófila subantártica

LEPIDOPHYLLETEA CUPRESSIFORMIS Faggi in Boelcke, Moore & Roig 1985
+ Lepidophylletalia cupressiformis Faggi in Boelcke, Moore & Roig 1985

- Lepidophyllion cupressiformis Faggi in Boelcke, Moore & Roig 1985
[Matorrales de estuarios, rías y salinas subantárticos].

Vegetación fisurícola

SENECIETEA CHILENSIS Oberdorfer 1960, prov.
+ Senecietalia chilensis Oberdorfer 1960, prov.
Senecion chilensis Oberdorfer 1960, prov.
[Vegetación fisurícola montana y subalpino-alpina de gleras y bloques consolidados de lava de la Patagonia].

VERRUCARIETEA Roig, Dollenz & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985
[Asociaciones liquénicas y algales de grandes bloques de los litorales rocosos inundados periódicamente por agua salada, del S de Chile y Argentina].

Vegetación de graveras y arenales marítimos

DESCHAMPSIO-ASTERETEA Roig, Dollenz & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985
+ Arenario-Senecietalia Roig, Dollenz & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985
- Arenario-Senecion Roig, Dollenz & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985
[Herbazales del litoral magallánico de suelos pobres en sales].
+ Deschampsio-Asteretalia Roig, Dollenz & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985
- Deschampsio-Asterion Roig, Dollenz & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985
[Herbazales del litoral magallánico que se encuentran directamente en contacto con el agua del mar].

Vegetación nitrófila ligada a la acción del hombre y los animales

*[**ARTEMISIETEA VULGARIS*** Lohmeyer, Preising & Tüxen ex von Rochow 1951]
[Vegetación formada por plantas nitrófilas vivaces, bienales o anuales de gran talla, que pueblan medios antropógenos de suelos alterados, en general profundos y más o menos húmedos. Esta clase tiene su óptimo en la región Eurosiberiana, pero prospera en las áreas húmedas de Chile y Argentina].

*[**BIDENTETEA TRIPARTITAE**]* Tüxen, Lohmeyer & Preising ex von Rochow 1951]
[Clase de origen europeo que agrupa comunidades higronitrófilas que colonizan sedimentos de cauces, acequias, albercas y en general vaguadas muy húmedas y nitrificadas pudiendo soportar, incluso, elevadas concentraciones de sales. La podemos encontrar en las áreas templadas de Chile y Argentina].

*[**GALIO APARINES-URTICETEA DIOICAE*** Passarge ex Kopecký 1969]
[Comunidades escionitrófilas de origen europeo, de talla elevada, que prosperan en la semisombra de vaguadas, muros y bosques sobre suelos temporalmente frescos. Tienen su óptimo en áreas con inviernos templados de Chile y Argentina].

VEGETACIÓN ANFIBIA, HELOFÍTICA, ACUÁTICA Y HALÓFILA CON CLASES NEOTROPICALES Y AUSTRAL-ANTÁRTICAS

Comunidades anfibias de pequeñas plantas

LIMOSELLETEA AUSTRALIS Cleef 1981
[Sin.: Nanojuncetea australis Oberdorfer 1960]
+ Tillaeetalia Cleef 1981
- Junco ecuadoriensis-Eleocharition macrostachyae Cleef 1981
[Juncales de bordes de lagunas de los Andes tropicales].
- Tillaeion paludosae Cleef 1981 [Sin.: Ditricho submersi-Isoetion Cleef 1981, Lilaeopsidion andinae Seibert & Menhofer 1993]
[Comunidades anfibias de terófitos y pequeñas plantas vivaces de las lagunas austral-antárticas y de la alta montaña andina].

Vegetación helofítica

PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA Klika in Klika & Novák 1941 [Sin.: Cladietea jamaicensis Knapp 1964, Xyrido carolinianae-Typhetea domingensis Bolòs, Cervi & Hatschbach 1991, Tessario

integrifoliae-Baccharidetea salicifoliae Rivas-Martínez & Navarro in Navarro & Maldonado 2002]
+ Cortaderietalia jubatae ordo novo [Typus: Cortaderion jubatae Galán de Mera 1995]
[Orden que reune a las comunidades de cortaderas de las vertientes occidentales andinas. Características: *Cortaderia jubata*].
Cortaderion jubatae Galán de Mera 1995
+ Cyperetalia eragrostis San Martín, Medina, Ojeda & Ramírez 1993
Cyperion eragrostis San Martín, Medina, Ojeda & Ramírez 1993
[Juncales subantárticos ("pantano de cortadera grande") con inundación estacional].
+ Cypero heterophylli-Pennisetalia purpurei Borhidi 1996
Cyperion heterophylli Borhidi 1996
[Juncales y herbazales situados sobre los márgenes pedregosos de arroyos y ríos de pluvisilvas montanas neotropicales].
+ Gynerio-Bambusetalia Borhidi 1996
Gynerion sagittati Borhidi 1996
[Cañaverales caribeo-amazónicos].
- Montrichardion arborescentis Galán de Mera 1995
[Pungales caribeo-amazónicos, que se desarrollan en depresiones inundadas].
+ Hydrolaeetalia nigricaulis Bal.-Tul. in Bal.-Tul. & Capote 1985
- Hydrolaeion nigricaulis Bal.-Tul. in Bal.-Tul. & Capote 1985
[Herbazales abiertos que se desarrollan en las depresiones de las sabanas arenosas de Cuba].
+ [Nasturtio-Glycerietalia Pignatti 1954][Sin.: Hippuretalia Roig, Anchorena, Dollenz, Faggi & Méndez in Boelcke, Moore & Roig 1985]
[Herbazales helofíticos de origen europeo que invaden lagunas poco profundas, arroyos y márgenes de ríos con aguas someras].
+ Oryzo grandiglumis-Hymenachnetalia amplexicaulis Galán de Mera & Rosa in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002
- Hymenachnion amplexicaulis Galán de Mera 1995
[Colchones de vegetación, ricos en gramíneas, adaptados a las grandes fluctuaciones fluviales de los ríos de la cuenca amazónica y del Orinoco].
+ Plucheo absyntioidis-Baccharidetalia salicifoliae Navarro in Navarro & Maldonado 2002 [Sin.: Baccharidetalia salicifoliae Galán de Mera, Baldeón, Beltrán, Benavente & Gómez 2004]
- Pityrogrammo trifoliatae-Baccharidion salicifoliae Galán de Mera, Baldeón, Beltrán, Benavente & Gómez 2004
[Asociaciones arbustos y grandes helófitos de los Andes occidentales térmicos y la costa desértica pacífica].
+ Scirpo-Eleocharitetalia interstinctae Borhidi 1996
- Rhynchosporo-Eleocharition interstinctae Samek & Moncada 1971 [Sin.: Eleocharition interstincto-mutatae Castroviejo & López 1985, Axonopodion ancepis Susach 1986]
[Juncales y herbazales de aguas dulces oligotróficas de la región del Caribe y llanos del Orinoco].
- Sagittario-Eleocharion interstinctae Borhidi 1996
[Juncales y herbazales caribeo-amazónicos bañados por aguas dulces eutrofizadas periódicas que pueblan los márgenes de lagunas arenosas o limosas].
+ Scirpetalia californici San Martín, Medina, Ojeda & Ramírez 1993
- Scirpion californici San Martín, Medina, Ojeda & Ramírez 1993
[Cañaverales subantárticos ("pantano de totora") con inundación estacional].
+ Typho-Cladietalia jamaicensis Borhidi & Del Risco in Borhidi 1996
[Sin.: Pontederio-Cladietalia Knapp 1964, p.p.; Rhynchosporeto-Cladietalia Knapp 1964, p.p.; Equiseto gigantei-Typhetalia domingensis Bolòs, Cervi & Hatschbach 1991]
- Ipomoeion fistulosae Fuentes & Navarro 2000, prov.
[Campanillares nitrófilos neotropicales].
- Typhion domingensis Del Risco in Borhidi 1996 [Sin.: Cladion jamaicensis Borhidi & Muñiz in Borhidi, Muñiz & Del Risco (1979)1983; Polígono punctatae-Scirpion californici Rangel & Aguirre 1983, Equiseto gigantei-Typhion domingensis Bolòs, Cervi & Hatschbach 1991]
[Cañaverales y espadañares neotropicales y australes permanentemente inundados].

Vegetación acuática

CERATOPHYLLETEA Den Hartog & Segal 1964 [Sin.: Utricularietea Den Hartog & Segal 1964]
+ Aldrovando-Utricularietalia Borhidi 1996

Aldrovando-Utricularion Borhidi 1996
[Comunidades neotropicales de grandes mesopleustófitos, cuyos órganos asimiladores están en hojas finamente divididas en lacinias y carecen de hojas flotantes].

HALODULO WRIGHTII-THALASSIETEA TESTUDINUM Den Hartog ex Rivas-Martínez, Fernández-González & Loidi 1991
+ Thalassio-Syringodietalia filiformis Borhidi, Muñiz & Del Risco in Borhidi 1996
[Sin.: Thalassio-Syringodietalia filiformis Knapp 1964]
Syringodio-Thalassion Borhidi 1996
- Céspedes sumergidos de las aguas saladas profundas del Caribe].

LEMNETEA MINORIS R. Tx. ex Bolòs & Masclans 1955 [Sin.: Cabombo-Eichhornietea Knapp 1964, p.p.; Salvinio-Eichhornietea Borhidi & Del Risco in Borhidi, Muñiz & Del Risco 1979, p.p.]
+ Lemnetalia aequinoctialis Schwabe-Braun & R. Tx. 1981 ex Galán de Mera & Navarro 1992 [Sin.: Salvinio-Eichhornietalia Borhidi in Borhidi, Muñiz & Del Risco 1979, p.p.]
- Azollo caroliniae-Salvinion auriculatae Borhidi & Muñiz in Borhidi, Muñiz & Del Risco (1979)1983 [Sin.: Wolffio columbianae-Lemnion obscurae Landolt 1999, prov.]
- Comunidades caribeñas que alcanzan las costas de Colombia y Ecuador]
- Salvinio minimae-Lemnion aequinoctialis Landolt 1999, prov.
[Comunidades de ámplia distribución neotropical].
- Salvinio minimae-Lemnion minutae Landolt 1999, prov.
[Comunidades de las lagunas y esteros de las cuencas de los ríos Panamá, Paraguay y Uruguay].
+ Lemnetalia gibbae Landolt 1999, prov.
- Azollo filiculoidis-Lemnion gibbae Landolt 1999, prov.
[Comunidades andinas tropicales y antárticas de aguas frías].

MAYACETEA FLUVIATILIS Galán de Mera & Rosa in Galán de Mera, Rosa & Cáceres 2002
+ Mayacetalia fluviatilis Borhidi, Muñiz & Del Risco in Borhidi 1996
[Sin.: Utricolario-Najadetalia Knapp 1964, p.p.; Cabombo-Najadetalia Borhidi & Del Risco in Borhidi, Muñiz & Del Risco (1979)1983, p.p.]
Mayacion fluviatilis Borhidi, Muñiz & Del Risco in Borhidi 1996
[Sin.: Vallisnerion americanae Borhidi & Del Risco in Borhidi, Muñiz & Del Risco (1979)1983]
[Céspedes sumergidos densos, caribeo-amazónicos, de aguas corrientes o lagunas de aguas someras oligótrofas].

PISTIO STRATIOTIDIS-EICHHORNIETEA CRASSIPEDIS Bolòs, Cervi & Hatschbach 1991 [Sin.: Cabombo-Eichhornietea Knapp 1964, p.p.; Salvinio-Eichhornietea Borhidi & Del Risco in Borhidi, Muñiz & Del Risco (1979)1983, p.p.; Eichhornietea crassipedis Galán de Mera & Navarro 1992]
+ Pistio stratiotidis-Eichhornietalia crassipedis Bolòs, Cervi & Hatschbach 1991 [Sin.: Salvinio-Eichhornietalia Borhidi in Borhidi, Muñiz & Del Risco (1979)1983, p.p.; Eichhornietalia crassipedis Galán de Mera & Navarro 1992]
- Eichhornion azureae Borhidi & Muñiz in Borhidi, Muñiz & Del Risco 1979 ex Galán de Mera & Navarro 1992
[Fitocenosis neotropicales de pleustohelófitos de aguas dulces de oligótrofas a meso-oligótrofas].
- Pistio stratiotidis-Eichhornion crassipedis Bolòs, Cervi & Hatschbach 1991 [Sin.: Eichhornion crassipedis Galán de Mera & Navarro 1992, non Vu Van Cuong 1974]
[Comunidades de pleustohelófitos propias de aguas eutrofizadas con amplia distribución en América Central y del Sur].

POTAMETEA Klika in Klika & Novák 1941
[Sin.: Cabombo-Eichhornietea Knapp 1964, p.p.; Cabombo-Nymphaeetea Borhidi & Del Risco in Borhidi, Muñiz & Del Risco (1979)1983]
+ Nymphaeetalia amplae Knapp 1964 ex Borhidi, Muñiz & Del Risco (1979)1983
- Ceratophyllo-Cabombion piauhyensis Samek & Moncada 1971
[Vegetación caribeña de ninfeidos, elodeidos y miriofílidos de aguas dulces estancadas eutrofizadas].
- Crino-Limnocharion flavae Borhidi 1996
[Céspedes densos de orillas de ríos y arroyos del Caribe].
- Nelumbo-Nymphaeion amplae Samek & Moncada 1971
[Asociaciones de ninfeidos y elodeidos propias de aguas dulces oligotróficas y distróficas de América tropical].
- Potamion illinoensis Borhidi 1996 [Sin.: Myriophyllo quitensis-Potamion illinoensis Rangel &

Aguirre 1983 corr. Rangel in Franco, Rangel & Lozano 1985; Potameto-Myriophyllion elatinoidis Cleef 1981, prov.]
[Alianza neotropical de aguas eutrofizadas estancadas o ligeramente corrientes].
- Victorion amazonicae Galán de Mera 1995
[Vegetación de grandes ninfeidos de las aguas someras eutrofizadas de los meandros abandonados ("cochas") de los ríos de la cuenca amazónica y del cerrado brasileño y boliviano].
+ Potametalia Koch 1926 [Sin.: Magnopotametalia Den Hartog & Segal 1964]
- Potamion (Koch 1926) Libbert 1931 [Sin.: Magnopotamion (Vollmar 1947) Den Hartog & Segal 1964, Parvopotamion Vollmar 1947]
[Comunidades acuáticas natantes extratropicales de aguas corrientes].

RUPPIETEA J. Tx. 1960
+ Ruppietalia maritimae J. Tx. 1960
- Najo guadalupensis-Ruppion maritimae all. nova [Typus: Halodulo-Ruppietum maritimae Borhidi in Borhidi, Muñiz & Del Risco 1983; Sin.: Ruppion maritimae Br.-Bl. 1931 sensu Borhidi 1991]
[Céspedes sumergidos de las aguas saladas someras neotropicales. Características: *Halodule beaudettii, H. wrightii, Najas guadalupensis, N. wrightiana*].

Vegetación halófila

BATIDO-SALICORNIETEA Borhidi 1996 [Sin.: Batidi-Salicornietea Knapp 1964]
+ Batido maritimae-Salicornietalia ambiguae Borhidi 1996
- Fimbristylo-Salicornion perennis Chapman 1960 [Sin.: Batidion maritimae Borhidi in Borhidi, Muñiz & Del Risco (1979)1983; Conocaspo-Batidion Samek 1973, p.p.]
[Vegetación camefítica suculenta costera neotropical].
- Salicornion ambiguae Faggi in Boelcke, Moore & Roig 1985
[Vegetación subantártica de estuarios, rías y salinas].
+ Distichlio-Spartinetalia (Chapman 1974) Borhidi & Del Risco in Borhidi 1996
- Distichlion spicatae (Chapman 1960) Borhidi & Del Risco in Borhidi 1996
[Céspedes neotropicales de gramíneas y ciperáceas que se desarrollan en medios salinos].

Conclusiones

Hasta el momento reconocemos en el área del Caribe y América del Sur 93 clases fitosociológicas que, al igual que sus unidades inferiores, están basadas en la composición florística de los territorios. De ellas consideramos 6 nuevas para la Ciencia: Alnetea acuminatae (alisedas andinas), Calamagrostio effusae-Espeletietea grandiflorae (cardonales y chuscales andinos), Chiliotrichetea diffusi (orla de sustitución de lengares y ñirantales), Gaultherio-Aristotelietea (orla de los bosques laurifolios y caducifolios subantárticos), Palauo dissecti-Nolanetea gayanae (terófitos del desierto de neblinas de Perú y Chile) y Pruno rigidae-Oreopanecetea floribundae (bosques lauroides andinos de Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia). Asimismo, entre las unidades inferiores, destacamos como nuevos dos órdenes (Andropogono multinervosi-Eragrostietalia cubensis y Cortaderetalia jubatae) y dos alianzas (Najo guadalupensis-Ruppion maritimae y Polylepidion incano-pautae).

Literatura citada

Aceñolaza, P.G. 1996. Fitosociología de bosques de aliso (*Alnus acuminata* HBK subsp. *acuminata*) en la sierra de San Javier, Tucumán, Argentina. Doc. phytosoc. 16: 505-516.

Amigo, J., C. Ramírez & L.G. Quintanilla. 2004. The *Nothofagus nitida* (Phil.) Krasser woodlands of southern Chile in the northern half of their range: phytosociological position. Acta Bot. Gallica 151(1): 3-31.

Barber, A., J. Tun & M.B. Crespo. 2001. A new approach on the bioclimatology and potential vegetation of the Yucatan Peninsula (México). Phytocoenologia 31(1): 1-31.

Boelcke, O., D.M. Moore & F.A. Roig. 1985. Transecta Botánica de la Patagonia Austral. Consejo Nacional de Investigación Científica y Técnica-Argentina, Instituto de la Patagonia-Chile y Royal Society-Londres. Buenos Aires.

Bolòs, O., A.C. Cervi & G. Hatschbach. 1991. Estudios sobre la vegetación del estado de Paraná (Brasil meridional). Collect. Bot. (Barcelona) 20: 79-182.

Borhidi, A., O. Muñiz & E. del Risco. 1979. Clasificación fitocenológica de la vegetación de Cuba. Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 25(3-4): 263-301.

Borhidi, A., O. Muñiz & E. del Risco. 1983. Plant communities of Cuba, I. Fresh and salt water, swamp and coastal vegetation. Acta Bot. Hung. 29(1-4): 337-376.

Borhidi, A. 1991. Phytogeography and Vegetation Ecology of Cuba. Akadémici Kiadó. Budapest.

Borhidi, A. 1996. Phytogeography and Vegetation Ecology of Cuba. Akadémici Kiadó. Budapest.

Braun-Blanquet, J. 1932. Plant Sociology. The study of plant communities. McGraw-Hill, New York, London.

Castroviejo, S. & G. López. 1985. Estudio y descripción de las comunidades vegetales del "Hato El Frío". Los llanos de Venezuela. Mem. Soc. Ci. Nat. La Salle 45(124): 79-151.

Cleef, A.M. 1981. The Vegetation of the Páramos of the Colombian Cordillera Oriental. Diss. Bot. 61. J. Cramer, Vaduz.

Cortés-S., S.P., T. van Der Hammen & J. Orlando Rangel-Ch. 1999. Comunidades vegetales y patrones de degradación y sucesión en la vegetación de los cerros occidentales de Chía-Cundinamarca-Colombia. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 23(89): 529-554.

Cuatrecasas, J. 1934. Observaciones geobotánicas en Colombia. Trab. Mus. Nac. Ci. Nat. Sér. Bot. 27: 5-144.

Den Hartog, C. & S. Segal .1964. A new classification of the waterplant communities. Acta Bot. Neerlandica 13: 367-393.

Eskuche, U. 1968. Fisionomía y sociología d e los bosques de Nothofagus dombevi en la región de Nahuel Huapí. Vegetatio 16: 192-204.

Eskuche, U. 1969. Berberitzengebüsche und Nothofagus antarctica-Wälder in Nordwestpatagonien. Vegetatio 19: 264-285.

Eskuche, U. 1973a. Estudios fitosociológicos en el norte de Patagonia. I. Investigación de algunos factores de ambiente en comunidades de bosque y de chaparral. Phytocoenologia 1:64-113.

Eskuche, U. 1973b Pflanzengesellschaften der Küstendunen von Argentinien, Uruguay und Südbrasilien. Vegetatio 28: 201-250.

Eskuche, U. 1984. Vegetationsgebiete von Nord-und Mittelargentinien. Phytocoenologia 12(2/3): 185-199.

Eskuche, U. 1999. Estudios fitosociológicos en el norte de la Patagonia. II. Los bosques del Nothofagion dombeyi. Phytocoenologia 29(2): 177-252.

Foucault, B. 1978. Premiéres observations phytosociologiques sur le marais de Saint-Louis (Marie-Galante, Guadeloupe). Doc. phytosoc. 2: 181-189.

Foucault, B. 1981. Nouvelles observations phytosociologiques sur la vegetation aquatique et subaquatique à la Guadeloupe (Antilles Francaises): de la végétation phanerogamique marine aux bombements à sphaignes culminaux. Doc. phytosoc. 10: 255-277.

Franco-R., P., O. Rangel-CH. & G. Lozano-C. 1986. Estudios ecológicos en la Cordillera Oriental-II. Las comunidades vegetales de los alrededores de la laguna de Chingaza (Cundinamarca). Caldasia 15: 71-75.

Fuentes, A. & G. Navarro. 2000. Estudio fitosociológico de la vegetación de una zona de contacto Chaco-Cerrado en Santa Cruz (Bolivia). Lazaroa 21: 73-109.

Galán de Mera, A. & G. Navarro. 1992. Comunidades ' vegetales acuáticas del Paraguay occidental. Caldasia 17(1): 35-46.

Galán de Mera, A. 1995. Ensayo sintaxonómico sobre las comunidades vegetales acuáticas del Perú. Arnaldoa 3(1): 51-58.

Galán de Mera, A. & J.A. Vicente Orellana. 1996. Las comunidades con Corryocactus brevistylus del sur del Perú. Phytologia 80(1): 40-47.

Galán de Mera, A. 1999. Las clases fitosociológicas de la vegetación del Perú. Bol. Lima 117: 84-98.

Galán de Mera, A., M.V. Rosa & C. Cáceres. 2002. Una aproximación sintaxonómica sobre la vegetación del Perú. Clases, órdenes y alianzas. Acta Bot. Malacitana 27: 75-103.

Galán de Mera, A., C. Cáceres & A. González. 2003. La vegetación de la alta montaña andina del sur del Perú. Acta Bot. Malacitana 28: 121-147.

Galán de Mera, A., S. Baldeón, H. Beltrán, M. Benavente & J. Gómez. 2004. Datos sobre la vegetación del centro del Perú. Acta Bot. Malacitana 29 (en prensa).

Gandullo, R. 2003. Fitosociología de los matorrales de "Ñire" (Nothofagus antarctica), con bosque de "Pehuén" (Araucaria araucana), del Parque Provincial Copahue. I. Interpretación sintaxonómica. Candollea 58: 163-181.

Giusti, L., A. Slanis & P. Aceñolaza. s.f. Fitosociología de los bosques de aliso (Alnus acuminata HBK ssp. acuminata) de Tucumán (Argentina). Lilloa 38(2): 93-120.

Gutte, P. 1978. Beitrag zur Kenntnis zentralperuanischer Pflanzengesellschaften I. Ruderalpflanzengesellschaften von Lima und Huanuco. Feddes Repert. 89: 75 97.

Gutte, P. 1980. Beitrag zur Kenntnis zentralperuanischer Pflanzengesellschaften II. Die hochandinen Moore und ihre Kontakgesellschaften. Feddes Repert. 91(5-6): 327-336.

Gutte, P. 1985. Beitrag zur Kenntnis zentralperuanischer Pflanzengesellschaften IV. Die grasreiche Vegetation der alpinen Stufe. Wiss. Z. Karl-Marx-Univ. Leipzig, Math.-Naturwiss. R. 34(4): 357-401. **Gutte, P. & G. Müller.** 1985.Salzpflanzengesellschaften bei Cusco/Perú. Wiss. Z. Karl-Marx-Univ. Leipzig, Math.-Naturwiss. R. 34(4): 402-409.

Gutte, P. 1986. Beitrag zur Kenntnis zentralperuanischer Pflanzengesellschaften II. Pflanzengesellschaften der subalpinen Stufe. Feddes Repert. 97: 319-371.

Gutte, P. 1987. Beitrag zur Kenntnis zentralperuanischer **Pflanzengesellschaften** V. Die Vegetation der subnivalen Stufe. Feddes Repert. 98: 447-460.

Gutte, P. 1988. Der anthropogene Einfluß in der Puna-Region Zentralperus. Flora 180: 31-36.

Gutte, P. 1995. Segetal- und Ruderal-pflanzengesellschaften im Wohngebiet der Kallawaya (bolivianische Anden). Phytocoenologia 25(1): 33-67.

Hildebrand-Vogel, R. 1984. Acerca de la vegetación de tierras bajas en la región del bosque laurifolio valdiviano en el sur de Chile. Phytocoenologia 12(2/3): 251-259.

Hildebrand-Vogel, R., R. Godoy & A. Vogel. 1990. Subantarctic andean Nothofagus pumilio forests. Vegetatio 89: 55-68.

Hoff, M. & H. Brisse. 1983. Proposition d'un schema synthetique des vegetations secundaires intertropicales. Col. phytosoc. 12: 249-267.

Hoff, M., H. Brisse & G. Grandjouan. 1983. La vegetation ruderale et anthropique de la Nouvelle Caledonie et des Iles Loyaute (Pacifique Sud). Col. phytosoc. 12: 179-248.

Hoff, M. 1993. Liste preliminaire des unites syntaxonomiques de Guyane Francaise, de Nouvelle-Caledonie, de Wallis et Futuna. Col. Phytosoc. 22: 663-688.

Kartawinata, K. & D. Mueller-Dombois. 1972. Phytosociology and ecology of the natural dry-grass communities on Oahu, Hawaii. Reinwardtia 8: 369-494.

Knapp, R. 1957. Pflanzengesellschaften i n Hawai-Höhere Gesellschaftens-Einheiten. Geobotanische Mitteilungen 5: 1-8.

Knapp, R. 1964. Höhere Vegetations-Einheiten einiger Gebiete der holarktische und neotropischen Floren-Reiche. Geobot. Mitteil. 28: 1-11.

Knapp, R. 1965. Die Vegetation von Nord- und Mittelamerika. Fischer. Jena.

Knapp, R. 1965. Pflanzengesellschaften und Höhere Vegetationseinheiten von Ceylon und Teile von Ost und Central Africa. Geobot. Mitteil. 33: 1-31.

Knapp, R. 1975. Zur Methodik der Untersuchung von Gesellschaftskomplexen mit Beispilen aus Hessen und Afrika. Phytocoenologia 2: 401-416.

Knapp, R. 1979. Über die Vegetation der Bermuda Inseln I. Allgemeine Bedingungen der Umwelt und der Flora; Vegetation der Mangrove-Gehölze, der Salzmarschen und der Küsten-Felsen. Doc. Phytosoc. 3: 1-14.

Knapp, R. 1980. Über die Vegetation der Bermuda-Inseln II. Pflanzengesellschaften von Wäldern, Rasen und in Hackfrucht-Beständen mit einem Vergleich mit entsprechenden Assoziationen anderer Gebiete. Phytocoenologia 7: 475-491.

Landolt, E. 1999. Pleustonic communities with Lemnaceae in South America. App. Veg. Sci. 2: 7-16.

Lauer, W., M.D. Rafiqpoor & I. Theisen. 2001. Physiogeographie, Vegetation und Syntaxonomie der Flora des Páramo de Papallacta (Ostkordillere Ecuador). Franz Steiner. Stuttgart.

Lozano-Contreras, G. & R. Schnetter. 1976. Estudios ecológicos en el páramo de Cruz Verde, Colombia II. Las comunidades vegetales. Caldasia 11(54): 53-68.

Luebert, F. & R. Gajardo. 2000. Vegetación de los Andes áridos del norte de Chile. Lazaroa 21: 111-130.

Luebert, F., R. Gajardo & M. Estay. 2003. Nota fitosociológica sobre las asociaciones forestales del Parque Nacional Tolhuaca (Chile). Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile 52: 51-66.

Martínez Carretero, E. 1987. Formación geológica y vegetación en la cuenca del Divisadero Largo. Mendoza. Parodiana 5: 73-88.

Müller, G.K. & P. Gutte. 1985. Beiträge z u r Kenntnis der vegetation der Flußauen, S ü m p f e u n d G ë w a s s e r d e r

zentralperuanischen Küstenregion. Wiss. Z. Karl-Marx-Univ. Leipzig, Math.-Naturwiss. R. 34(4): 410-429.

Navarro, G. 1993. Vegetación de Bolivia: el Altiplano meridional. Rivasgodaya 7: 69-98.

Navarro, G., S. Arrazola, C. Antezana, E. Saravia & M. Atahuachi. 1996. Series de vegetación de los valles internos de los Andes de Cochabamba (Bolivia).Rev. Bol. de Ecol. 1: 3-20.

Navarro, G. 1997. Contribución a la clasificación ecológica y florística de los bosques de Bolivia. Rev. Bol. de Ecol. 2: 3-37.

Navarro, G. & M. Maldonado. 2002. Geografía ecológica de Bolivia. Vegetación y ambientes acuáticos. Fundación Simón I. Patiño. Cochabamba.

Oberdorfer, E. 1960. Pflanzensoziologische Studien in Chile. J. Cramer. Weinheim.

Peinado, M., F. Alcaraz & J. Delgadillo. 1995. Syntaxonomy of some halophilous communities of North and Central America. Phytocoenologia 25(1): 23-31.

Polmann, W. 2001. Caracterización florística y posición sintaxonómica de los bosques caducifolios de Nothofagus alpina (Poepp. et Endl.) Oerst. en el centro-sur de Chile. Phytocoenologia 31(3): 353-400.

Ramírez, C., F. Ferriere & H. Figueroa. 1983. Estudio fitosociológico de los bosques pantanosos templados del Sur de Chile. Rev. Chil. Hist. Nat. 56: 11-26.

Ramírez, C., C. San Martín & P. Ojeda. 1999. Estudio de la flora de comunidades ruderales antropogénicas en la IX Región de la Araucanía, Chile. Stu. Bot. Univ. Salamanca 18: 47-68.

Rangel, O. & J. Aguirre. 1983. Comunidades acuáticas altoandinas-I. Vegetación sumergida y de ribera en el lago de Tota, Boyacá, Colombia. Caldasia 13(65): 719-742.

Rangel, O. & P. Franco. 1985. Observaciones fitoecológicas en varias regiones de vida de la cordillera central de Colombia. Caldasia 67: 211-249.

Rivas-Martínez, S. 1975. Sobre la nueva clase Polygono-Poetea annuae. Phytocoenologia 2: 123-140.

Rivas-Martínez, S. & O. Tovar. 1982. Vegetatio Andinae, I. Datos sobre las comunidades vegetales altoandinas de los Andes Centrales del Perú. Lazaroa 4: 167-187.

Roig, F.A. & E. Martínez Carretero. 1998. La vegetación puneña de la provincia deMendoza, Argentina. Phytocoenologia 28(4): 565-608.

Ruthsatz, B. 1977. Pflanzengesellschaften und ihre Lebensbedingungen in den Andinen Halbwüsten Nordwest-Argentiniens. Diss. Bot. 39: 1-168.

Ruthsatz, B. 1993. Flora und ökologische Bedingungen hochandiner Moore Chiles zwischen 18°00' (Arica) und 40°30' (Osorno) südl. Br. Phytocoenologia 23: 157-199.

Ruthsatz, B. 1995. Vegetation und Ökologie tropischer Hochgebirgsmoore in den Anden Nord-Chiles. Phytocoenologia 25(2): 185-234.

San Martín Padovani, C., R. Medina Jaramillo, P. Ojeda Nempu & C. Ramírez García. 1993. La biodiversidad vegetacional del santuario de la naturaleza "Río Cruces" (Valdivia, Chile). Acta Bot. Malacitana 18: 259-279.

Seibert, P. & X. Menhofer. 1991. Die Veg etation des Wohngebietes der Kallawaya und des Hochlandes von Ulla-Ulla in den bolivianischen Anden. Phytocoenologia 20(2): 145-276.

Seibert, P. 1992. La vegetación de malezas de cultivos en el área de los Callawaya (Andes Bolivianos). Clasificación, distribución, sucesión. Parodiana 7(1-2): 145-164.

Seibert, P. & X. Menhofer. 1992. Die Vegetation des Wohngebietes der Kallawaya und des Hochlandes von Ulla-Ulla in den bolivianischen Anden. Phytocoenologia 20(3): 289-438.

Seibert, P. 1993a. Die Vegetation des Wohngebietes der Kallawaya und des Hochlandes von Ulla-Ulla in den bolivianischen Anden. Nachtrag zu Seibert, P. & X. Menhofer. Phytocoenologia 22(2): 275-278.

Seibert, P. 1993b. La vegetación de la región de los Kallawaya y del altiplano d e Ulla-Ulla de los Andes bolivianos. Ecol. Bot. 20: 1-84.

Sturn, H. & O. Rangel. 1985. Ecología de l o s páramos andinos: una visión preliminar integrada. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.E.

Susach Campalans, F. 1989. Caracterización y clasificación fitosociológica de la vegetación de sabanas del sector oriental de los llanos centrales bajos venezolanos. Acta Biol. Venez. 12(3-4): 1-54.

Van Donselaar, J. 1965. An ecological and phytogeographic study of northern Surinam savannas. Wentia 14: 1-163.

Villagrán, M.C. 1980. Vegetationsgeschichtliche und flanzensoziologische Untersuchungen im Vicente Pérez Rosales National Park (Chile). Diss. Bot. 54: 1-148.

Weber, H.E., J. Moravec & J.P. Theurillat. 2000. International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition. J. Veg. Sci. 11: 739-768.

ARNALDOA 12 (1-2): 112 - 125
2005

Flora Vascular de la selva central del Perú: Una aproximación de la composición florística de tres Áreas Naturales Protegidas

Rodolfo Vásquez M., Rocío Rojas G., Abel Monteagudo M., Karla Meza V.
Jardín Botanico Missouri, Oxapampa, Pasco PERÚ, jbmperu@terra.com.pe
Henk Van Der Werff, Rosa Ortiz-Gentry
Missouri Botanical Garden, St. Louis, MO, USA., henk.vanderwerff@mobot.org, rosa.ortiz.gentry@mobot.org
Damien Catchpole
Universidad de Tasmania, AUSTRALIA, dcatchpole@utas.edu.au

Resumen

La Provincia de Oxapampa Pasco, por alguna razón fue premiada con 4 Areas Naturales Protegidas; en tres de las cuales estamos desarrollando parte del proyecto; "Diversidad Florística de la Areas Naturales Protegidas y Areas Adyacentes en el Centro y Sur del Perú". Las Areas Naturales Protegidas y sus Zonas de Amortiguamiento que incluye nuestro Proyecto en el Centro del Perú son: El **Parque Nacional Yanachaga Chemillén**, (122,000 Has.), **Bosque de Protección San Matías San Carlos**, (145,818 Has.) y la **Reserva Comunal Yanesha**, (34,744.70 Has.).

La zona en estudio se localiza en una cadena montañosa aislada, abarca territorios ubicados en el flanco oriental de los Andes y forma parte de la gran cuenca del río Amazonas; comprende tres de las cinco grandes regiones fisiográficas del país: sierra, selva alta y selva baja, siendo su mayor extension selva alta. Se sitúa de acuerdo a algunos autores, dentro del Refugio Pleistocénico Pachitea-Ucayali, en su interior se han reconocido 4 tipos de climas, 4 regiones edáficas y 7 zonas de vida, que van desde el Bosque Húmedo Tropical (bh-T) a 300 m sobre el mar, hacia el este en la llanura amazónica; hasta el Bosque Pluvial Montano Tropical (bp-MT), aproximadamente a 3800 m sobre el mar, en las cumbres de la cordillera Yanachaga.

Hasta la fecha tenemos una base de datos con 16376 colecciones botánicas, de las cuales fueron examinadas 6911 que nos dan como resultado, 2701 especies, distribuidas en 882 géneros y 181 familias, siendo entre las Angiospermas: Fabaceae, Melastomataceae, Poaceae, Rubiaceae, Asteraceae, Orchidaceae, Solanaceae, Araceae, Piperaceae, Bignoniaceae, Moraceae, Arecaceae, Acanthaceae, Cyperaceae y Lauraceae, las 15 familias con mayor número de especies y contribuyen con el 50 % de la flora actualmente conocida. Un número que nosotros consideramos bajo, debido a la gran diversidad de hábitat, altitudes y suelos, por nuestra experiencia calculamos que en la zona deben existir cerca de 5000 especies de plantas vasculares.

Palabras Claves: Perú, Selva Central, Diversidad Florística.

Abstract

The Province of Oxapampa Pasco has four Protected Natural Areas; in three we are developing the project "Floristic Diversity of the Natural Area Protected and Adjacent Areas in the Center and the South of Peru". The Natural Areas Protected that includes our project are: The National Park Yanachaga Chemillén National Park (122.000 hectares), Protected Forest of San Matías - San Carlos, (145.818 hectares) and the Yanesha Communal Reserve, (34.744,70 hectares).

The study is located in an isolated mountainous chain and includes territories located in the eastern slopes of the Andes and comprises of the Amazon river basin; including five physiographic regions of the country with mountains, high and low forest. According to some authors the zone is within the Pleistocene Refuge Pachitea-Ucayali. In its interior four types of climate, four edaphic regions and seven life zones of life have been recognized; that go from the Tropical Humid Forest (bh-T) to 300 m, towards the east in the Amazonian plain; until the Pluvial Forest Tropical Montano (bp-TM), to ca. 3800 ms, in summits of the Yanachaga mountain.

Our database contains 16376 botanical collections, of which, only 6911 have been examined,

resulting in 2701 species, distributed in 882 genera and 181 families being Angiosperms. The 15 families with greatest number of species and contributing ca. 50 % of the current known flora: Fabaceae, Melastomataceae, Poaceae, Rubiaceae, Asteraceae, Orchidaceae, Solanaceae, Araceae, Piperaceae, Bignoniaceae, Moraceae, Arecaceae, Acanthaceae, Cyperaceae and Lauraceae. We consider this species number low due to the great diversity of habitat, altitudes and soils. The total number of species recorded may reach 5000 species of vascular plants.

Key words: Peru, Central Forest, Floristic Diversity.

Introducción

Después del extenso trabajo de Brako & Zarucchi (1993), nos preguntamos que tan completo estaba, la respuesta es simple, faltaban incluir un gran número de especies, no por falta de compilación, sinó por falta de trabajo de campo; y es que nuestro país es más grande de lo que podemos cubrir científicamente con escazos recursos nacionales, económicos y humanos, lo cual se empeora por falta de bibliografía e infraestructura adecuada. Por tal razón, una mención sin precendentes merece la labor de Brako & Zarucchi, (1993) porque escribieron su propia historia en la botánica peruana y nos sirve de punto de partida y comparación para el "antes" y el "después".

Así tenemos que después del 1993, se ha continuado incrementando el número de especies conocidas para el Perú, e.g. Beltrán et al. (1999), citan 35 nuevos registros; Beltrán & Baldeón (2001), adicionan 98 especies de Asteraceae; Sánchez et al. (2001) en su estudio de la Flora del Dpto. San Martín, Perú, adicionan 37 especies; Vásquez et al. (2002) adicionan 499 registros de Angiospermas, que corresponden a: especies nuevas, nuevos, registros y estados taxonómicos y mas recientemente Rodríguez et. al. (datos ined.) provee de una lista de 175 nuevos registros de Angiospermas provenientes del norte del Perú; además otros autores han publicado aisladamente especies nuevas para la ciencia basadas en material proveniente de plantas peruanas, de tal modo que en conjunto adicionan aproximadamente 1400 registros nuevos de plantas vasculares a la flora peruana.

Es notoria la necesidad de continuar documentando la flora peruana, por tal razón, el Missouri Botanical Garden, durante la última década ha concentrado sus esfuerzos en colectar, identificar, describir y publicar información sobre las plantas peruanas, focalizando su trabajo en áreas con vacíos de información botánica; lo cual ha dado como resultado catálogos y floras locales tales como: "Flórula de las Reservas Biológicas de Iquitos" en Loreto, "Catálogo de las Plantas Vasculares de la Reserva Amazónica" en Madre de Dios, "Flora del Río Cenepa y Áreas adyacentes" en Amazonas (inéd.) y mas recientemente en el marco del Proyecto "Diversidad Florística de la Areas Naturales Protegidas y Areas Adyacentes en el Centro y Sur del Perú" están concentrados sus esfuerzos por documentar la flora vascular de tres Areas Naturales Protegidas de la Selva Central en el departamento de Pasco y en el Valle del Vilcanota-Urubamba en el departamento de Cusco.

LAS AREAS NATURALES PROTEGIDAS

PARQUE NACIONAL YANACHAGA-CHEMILLEN (PNYCH)

Abarca una superficie de 122,000 Ha. y

se encuentra entre las coordenadas Latitud Sur: 10°33´37"- 10°17´37", Longitud Oeste: 75°30´21" - 75°20´39". El PNYCH se encuentra en una cordillera aislada del mismo nombre; debido a su carácter insular y sus rangos altitudinales desde los 400 m en los bosques amazónicos, hasta los 3800 m en la puna, se especula que alberga una gran diversidad florística aún desconocida para la ciencia; este aislamiento y variación altitudinal lo hace particularmente interesante para investigaciones que relacionen la variación de la diversidad con la altitud. El Parque abarca territorios ubicados en el flanco oriental de los Andes y forma parte de la gran cuenca del río Amazonas; comprende tres de las grandes regiones fisiográficas del País: Sierra, Selva Alta y Selva Baja, siendo su mayor extensión Selva Alta. Se sitúa según algunos autores, dentro del Refugio Pleistocénico Pachitea-Ucayali, en su interior se han reconocido 4 tipos de climas, 4 regiones edáficas y 7 zonas de vida. Siendo el Bosque Montano Húmedo, la zona de vida más representativa, que se caracteriza por estar situado en laderas fuertemente inclinadas, con suelos poco profundos y pedregosos; la estructura es compleja como los bosques de tierras bajas y cuentan con tres o más estratos, el dosel varia entre 15-25 m de alto; los árboles emergentes alcanzan hasta los 35 m de alto y raramente tienen aletones; estos bosques se caracterizan por la presencia constante de nubes durante la mayor parte del año, que se concentran en las laderas superiores llegando hasta las mesetas o a las denominadas localmente "abras". En altitudes desde 700 m hasta 1250 m, se pueden observar Bosques Húmedos Pre-Montanos Tropicales, donde se producen cambios graduales en la que se comparten especies de selva baja y especies de Bosque Montano Nuboso, su gran complejidad florística en todos los estratos cuyas formas de vidas ya sean epífitas, hierbas, lianas, arbustos y árboles, lo hacen fascinante. Mas abajo de los 700 m de altitud encontramos los Bosques Amazónicos de Selva Baja que generalmente presentan una estructura de tres (o mas estratos) con un dosel de 30 m y con árboles emergentes que llegan hasta los 45 m de alto.

BOSQUE DE PROTECCION SAN MATIAS-SAN CARLOS (BPSM-SC)

Abarca una superficie de 145,818 Ha, se encuentra entre las coordenadas: Latitud Sur: 09°50´00"-10°45´00", Longitud Oeste: 74°30´00"-75°25´00". El BPSM-SC con rangos altitudinales que oscilan entre 300 y 3000 m, está formado por dos cordilleras: 1. La cordillera San Matías hacia el Norte, que es una delgada franja que forma el divortium aquarum de las cuencas de los ríos Palcazú hacia el Oeste y Pichis hacia el Este, y 2. La cordillera San Carlos hacia el Sur, que es el divortium aquarum de las cuencas de los ríos Palcazú y Pichis hacia el Norte y el río Perené hacia el Sur. El Bosque de protección San Matías-San Carlos contiene una variada composición florística que incluyen bosque amazónicos en las altitudes bajas, una mixtura de bosques amazónico-andinos y bosques de Podocarpáceas en las altitudes medias y bosques andinos sobre los 2800 m.

RESERVA COMUNAL YANESHA (RCY)

Abarca una superficie de 34,744 Ha. y se encuentra entre las coordenadas geográficas Latitud Sur: 10°05´00"-10°35´00", Longitud Oeste: 75°05´00" - 75°25´00". La RCY tiene rangos altitudinales entre 300 y 800 m, forma parte del sistema de protección del valle del río Palcazú, junto con el Parque Nacional Yanachaga-Chemillén y el Bosque de protección San Matías-San Carlos; es un

área destinada a la conservación de la fauna silvestre en beneficio de las comunidades nativas aledañas a ella. En su ámbito de influencia existen 10 comunidades nativas Yaneshas y 2 anexos de pobladores mestizos. La composición florística es típicamente amazónica, con dosel sobre los 30 m de alto.

La Vegetación

BOSQUES AMAZÓNICOS S. S.

De acuerdo al mapa Ecológico del Perú 1976, tiene la denominación de **Bosque Húmedo Tropical (bh-T)**, y su altura sobre el nivel del mar es desde los 340 hasta los 700 m, la temperatura promedio es de 25 C°; alli se pueden localizar claramente cinco tipos de vegetación natural: a.) Bosques ribereños de las orillas de los ríos meandricos, b.) Terrazas aluviales altas de tierra firme, c.) Terrazas aluviales húmedas de tierra firme, d.) Terrazas con suelos de arena blanca, e.) Colinas bajas hasta 200 sobre el nivel del río, y f.) Colinas medianamente disectadas hasta los 700 m sobre el nivel del mar.

- **Bosques ribereños de las orillas de los ríos meándricos**. Ubicados en las orillas de los ríos: Palcazú, Iscozacin, Pichis y Pozuzo parcialmente; los cuales prácticamente han desaparecido por la actividad humana en la zona. La composición florística de estos bosques es mayormente de especies pioneras, con una sucesión de herbáceas a leñosas: *Echinochloa* spp., *Paspalum* spp. y *Gynerium sagittatum* (Poaceae), *Salix* sp. (Salicaceae), *Tessaria integrifolia* (Asteraceae), *Acalypha* spp. (Euphorbiaceae), *Cecropia* spp. (Cecropiaceae Urticaceae), *Ficus* spp. (Moraceae) e *Inga* spp. (Fabaceae). Cuando el movimiento meándrico se estabiliza, el bosque llega a un estado de madurez temporal, donde paulatinamente las especies pioneras son reempladazas, por: *Calycophyllum spruceanum* (Rubiaceae), *Ceiba pentandra* (Malvaceae), *Hura crepitans* (Euphorbiaceae), *Ficus* spp. (Moraceae), *Triplaris* sp. (Polygonaceae), *Virola* spp. (Myristicaceae), *Calathea* spp. e *Ischnosiphon* spp. (Marantaceae), *Heliconia* spp. (Heliconiaceae), *Costus* spp. (Costaceae), Acanthaceae y Piperaceae en el estrato arbustivo y herbáceo.
- **Terrazas aluviales altas de tierra firme.** Son bosques maduros que se encuentran sobre relieve relativamente plano a ligeramente ondulado, se ubican a continuación de los bosques ribereños, estos bosques junto con los bosques de colinas bajas contienen la mas alta diversidad florística de los bosques amazónicos; es muy difícil predecir qué especies se pueden encontrar; estos bosques por lo general tienen una relación de 2.2 individuos leñosos 10 cm de Dap, por especie en una Ha cuadrada; las familias de árboles de dosel más comunes que se encuentran aquí son: Fabaceae, Lauraceae, Moraceae, Myristicaceae, Malvaceae y Lecythidaceae; en el estrato medio están: Annonaceae, Bombacaceae, Fabaceae, Melastomataceae, Moraceae, Myristicaceae y Rubiaceae; los arbustos son generalmente especies de: Melastomataceae, Piperaceae y Rubiaceae, varias especies de helechos arborescentes están presentes; las hierbas son especies de: Acanthaceae, Cyclanthaceae, Heliconiaceae, Marantaceae y algunas Poaceae; las lianas grandes son especies de: *Dalbergia* spp. y *Machaerium* spp. (Fabaceae), *Doliocarpus* sp. (Dilleniaceae) y *Uncaria* spp. (Rubiaceae); los epífitos no son abundantes.
- **Terrazas aluviales húmedas de tierra firme**. Son pequeños parches de

subpantamos, con abundancia de *Mauritia flexuosa* (Arecaceae).

- **Terrazas con suelos de arena blanca.** Estas manchas de bosques son más frecuentes en la llanura de los valles; pero a veces se presentan en áreas con pendiente moderada y de buen drenaje, el sotobosque es abierto y el dosel de 20 a 25 m, los árboles emergentes llegan a 30 m de alto; en general la estructura diamétrica de los árboles es reducida y existe un menor número de especies y mayor número de individuos por especie. Los taxa que se observan en el hábito arbóreo, arbustivo y herbáceo en bosques de arena blanca son: *Iryanthera paraensis, Virola pavonis* (Myristicaceae); *Neea divaricata* (Nyctaginaceae); *Cinchona* spp., *Posoqueria* spp. (Rubiaceae); *Dendropanax umbellatus, Schefflera* spp. (Araliaceae); *Dystovomita paniculata, Tovomita* spp. (Clusiaceae); *Abarema* spp., *Diplotropis purpurea, Macrolobium* spp.(Fabaceae); *Protium amazonicum* (Burseraceae), *Aspidosperma* spp. (Apocynaceae); *Chrysophyllum prieurei, C. sanguinolentum, Pouteria cuspidata* (Sapotaceae), *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae); *Matayba* spp., *Talisia* spp. (Sapindaceae); *Eschweilera* spp. (Lecythidaceae); *Salacia impressivenia* (Celastraceae); *Sagotia racemosa* (Euphorbiaceae); *Ilex laureola* (Aquifoliaceae); *Minquartia guianensis* (Olacaceae); *Guatteria megalophylla, Unonopsis* spp. (Annonaceae); *Buchenavia oxycarpa* (Combretaceae); *Poraqueiba guianensis* (Icacinaceae); *Oenocarpus bataua* (Arecaceae), *Anthurium* spp., *Philodendron* spp. (Araceae); *Styrax* spp. (Styracaceae); *Besleria aggregata* (Gesneriaceae); *Dichaea* spp. (Orchidaceae); *Marcgravia* spp. (Marcgraviaceae); *Cybianthus* spp. (Myrsinaceae). Entre los géneros de helechos comunes se pueden mencionar: *Trichomanes, Elaphoglossum, Lindsaea, Solanopteris*.

- **Colinas bajas hasta 200 m sobre el nivel del río.** Bosques sobre suelos de arcillas marrón-rojizas o amarillentas, cuyo dosel y estrato arbustivo es muy semejante a los bosques de terrazas aluviales altas, el relieve topográfico es ondulado a colinoso, que es la fisonomía dominante del llano amazónico. Estos bosques son muy diversos en el hábito arbóreo, arbustivo, lianescente, herbáceo y epífito, está representada por: *Glycidendron amazonicum Nealchornea yapurensis* (Euphorbiaceae); *Dialium guianense, Macrolobium gracile, Swartzia* spp. (Fabaceae); *Dacryodes nitens, Protium divaricatum* (Burseraceae); *Micropholis venulosa, Pouteria* spp. (Sapotaceae); *Brosimum guianense, B. parinarioides* (Moraceae); *Osteophloeum platyspermum, Otoba parvifolia, Virola elongata, V. pavonis* (Myristicaceae); *Sloanea guianensis, S. pubescens* (Elaeocarpaceae); *Endlicheria* spp., *Ocotea* spp. (Lauraceae); *Apeiba* spp., *Huberodendron swietenioides, Matisia ochrocalyx, Theobroma subincanum* (Malvaceae); *Dendropanax arboreus* (Araliaceae); *Guarea* spp. (Meliaceae); *Licania* spp. (Chrysobalanaceae); *Cecropia sciadophylla* (Urticaceae); *Neea* spp. (Nyctaginaceae); *Geonoma* spp., *Socratea exorrhiza* (Arecaceae); *Caryocar glabrum* (Caryocaraceae); *Heliconia aemygdiana, H. chartacea, H. rostrata, H. spathocircinata, H. subulata* (Heliconiaceae); *Adelobotrys* spp., *Clidemia* spp., *Diolena* spp., *Triolena* spp., *Leandra* spp., *Maieta* spp., *Miconia* spp., *Ossaea* spp., *Tococa* spp., *Topobea* spp. (Melastomataceae); *Cinchona pubescens, Coussarea* spp., *Faramea* spp., *Manettia* spp., *Notopleura* spp., *Psychotria* spp., *Remijia paniculata, Sabicea* spp. (Rubiaceae); *Styrax* spp. (Styracaceae); *Clusia amazonica* (Clusiaceae); *Besleria*

aggregata (Gesneriaceae); *Aegiphila integrifolia* (Verbenaceae); *Calathea* spp. (Marantaceae); *Anthurium* spp., *Dracontium* spp., *Philodendron* spp., *Rhodospatha* spp., *Spathiphyllum* spp. (Araceae); *Tachia occidentalis, Potalia resinifera* (Gentianaceae); *Asplundia* spp., *Cyclanthus* spp. (Cyclanthaceae); *Mendoncia* spp., *Sanchezia* spp. (Acanthaceae); *Solanum* spp., *Wihteringia* spp. (Solanaceae); *Ilex* spp., (Aquifoliaceae); *Olyra* spp. (Poaceae); *Eschweilera* spp. (Lecythidaceae); *Allophylus* spp., *Matayba* spp. (Sapindaceae); *Lycaste* spp., *Dichaea* spp., *Pleurothallis* spp.(Orchidaceae); *Guatteria megalophylla, Xylopia* spp. (Annonaceae); *Centropogon* spp. (Campanulaceae); *Marcgravia* spp. (Marcgraviaceae); Smilax spp., (Smilacaceae); *Cybianthus* spp., (Myrsinaceae); *Davilla* spp. (Dilleniaceae); *Polygala* spp. (Polygalaceae) *Spigelia* spp. (Loganiaceae); *Ouratea* spp. (Ochnaceae); *Peperomia* spp., *Piper* spp. (Piperaceae); *Scleria* spp. (Cyperaceae); *Erythroxylum* spp. (Erythroxylaceae); *Bunchosia* spp. (Malpighiaceae); *Dichorisandra* spp., (Commelinaceae); *Siparuna* spp. (Siparunaceae). Una diversidad de géneros de pteridofitos tanto terrestres como epífitos como *Trichomanes, Solanopteris, Elaphoglossum, Polypodium, Microgramma.*

- **Colinas medianamente disectadas hasta los 700 m.** Bosques sobre una mezcla de arcillas y rocas expuestas, con una configuración topográfica abrupta y susceptible a la erosión, estos bosques amazónicos transicionales presentan una estructura de tres (o más estratos) con un dosel de 30 m y árboles emergentes hasta de 40 m de alto. Caracterizado por albergar a una diversidad florística relativamente alta y una estructura compleja; típicamente los arboles tienen troncos rectos y a menudo, aletones bien desarrollados por la considerable estructura diamétrica; aunque los árboles son el componente principal, las lianas y las epífitas tambien se pueden observar; aqui la composición florística amazónica, empieza a sufrir cambios paulatinos hacia especies de bosque montano. Entre los taxa más importantes que se pueden observar tanto de hábito arbóreo, arbustivo y herbáceo son: *Osteophloeum platyspermum, Virola pavonis* (Myristicaceae); *Cinchona pubescens, Hillia* spp., *Isertia* spp., *Manettia* spp., *Notopleura* spp., *Palicourea* spp., *Pentagonia* spp., *Posoqueria* spp., *Psychotria* spp., *Warszewiczia schwackei* (Rubiaceae); *Cecropia* spp., *Pourouma guianensis* (Urticaceae); *Cedrelinga cateniformis, Inga* spp., *Macrolobium gracile, Tachigali formicarum, Senna* spp., (Fabaceae); *Guarea* spp., *Trichilia* spp. (Meliaceae); *Miconia* spp. (Melastomataceae); *Dacryodes* spp., *Protium divaricatum* (Burseraceae); *Alchornea* spp., (Euphorbiaceae); *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae); *Neea divaricata* (Nyctaginaceae); *Lacmellea peruviana* (Apocynaceae); *Helicostylis tomentosa, Trophis* spp. (Moraceae); *Eschweilera micrantha* (Lecythidaceae); *Mollinedia ovata* (Monimiaceae); *Lacistema aggregatum* (Lacistemataceae); *Pouteria putamen-ovi* (Sapotaceae); *Chrysochlamys micrantha, Dystovomita paniculata, Marila* spp., *Tovomita* spp., (Clusiaceae); *Ocotea puberula* (Lauraceae); *Bactris* spp., *Geonoma* spp., *Wettinia longisepala* (Arecaceae); *Guatteria* spp., *Xylopia* spp. (Annonaceae); *Blakea* spp., *Maieta* spp., *Miconia* spp., *Tococa* spp., (Melastomataceae); *Calathea* spp. (Marantaceae); *Heliconia* spp. (Heliconiaceae); *Dichorisandra* spp. (Commelinaceae); *Gurania* spp. (Cucurbitaceae); *Guzmania* spp. (Bromeliaceae); *Phytolacca* spp. (Phytolaccaceae); *Anthurium* spp., *Philodendron* spp., *Spathiphyllum* spp.

(Araceae); *Dicranostyles* spp. (Convolvulaceae); *Columnea* spp., *Drymonia* spp., *Paradrymonia* spp. (Gesneriaceae); *Piper* spp. (Piperaceae); *Cyathea* spp. (Cyatheaceae); *Maxillaria* spp. (Orchidaceae); *Citronella* sp. (Icacinaceae); *Markea* spp., *Solanum* spp. (Solanaceae); *Centropogon* spp. (Campanulaceae); *Tachia* (Gentianaceae); *Theobroma subincanum* (Malvaceae). Además de una diversidad de géneros de Pteridofitos como *Polypodium, Elaphoglossum, Blechnum, Trichomanes, Cnemidaria.*

Cobertura del suelo: En general toda esta área esta ocupada en mayor o menor grado por poblaciones humanas y su grado de conservación a largo plazo tiene un alto riesgo de pérdida de la diversidad vegetal en el área. Se ubica en las cuencas de los ríos Palcazú y Pichis, siendo las poblaciones más grandes Iscozacin y Puerto Bermúdez.

Procesos Naturales importantes:
-Mantenimiento de la más alta diversidad de plantas leñosas aprox. 300 especies de árboles mayores o iguales que 10 de DAP, por Ha. -Sostenimiento del ecosistema ribereño que alberga a los peces amazónicos durante su migración para desove, -Mantenimiento de los ríos de aguas lentas para albergar la ictiofauna, Mantenimiento- de nichos para la fauna amazónica, -Producción de muchas especies de valor alimenticio tanto para animales, como para humanos, -Producción de especies maderables de alto valor comercial. -Producción de los suelos relativamente mas ricos en la zona para actividades agropecuarias.

BOSQUES DE TRANSICIÓN

De acuerdo al mapa Ecológico del Perú 1976, están en la clasificación de: **Bosque muy húmedo Premontano Tropical transición a Bosque Búmedo Tropical (bmh-PT)** y **Bosque Pluvial Premontano Tropical transición a bosque muy húmedo tropical(bp-PT)**; empiezan a manifestarse aproximadamente a los 700 m, con temperatura promedio de 22 °C, en una suave gradiente altitudinal hasta aproximadamente los 2000 m con temperaturas promedios de 15 °C. Aquí se manifiesta una serie de cambios de la composición florística, donde la presencia de las quebradas y farallones cumplen un rol muy importante para albergar plantas especialistas en suelos y climas.

Resulta muy difícil caracterizar este bosque sobre la base de un grupo de especies, por que no hay una forma típica de composición y estructura, solo hemos anotado una aproximación de la composición florística, así tenemos que entre las especies de árboles más representativos de esta zona están: *Juglans neotropica* (Juglandaceae); *Cedrela montana* (Meliaceae); *Nageia rospigliosii, Podocarpus magnifolius, Podocarpus oleifolius, Prumnopitys harmsiana, Prumnopitys Montana* (Podocarpaceae); además se han registrado los taxa siguientes: *Chrysochlamys* spp., *Tovomita weddelliana, Vismia* spp. (Clusiaceae); *Pourouma cucura* (Urticaceae); *Ficus* spp., *Helicostylis tomentosa, Perebea guianensis* (Moraceae); *Cordia ucayaliensis* (Boraginaceae); *Guatteria* spp. (Annonaceae); *Mabea maynensis* (Euphorbiaceae); *Inga thibaudiana, Parkia* spp., *Swartzia myrtifolia* (Fabaceae); *Isertia* spp., *Manettia* spp., *Psychotria* spp., *Warszewiczia schwackei* (Rubiaceae); *Simarouba amara* (Simaroubaceae); *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae); *Eschweilera* spp. (Lecythidaceae); *Virola carinata, V. pavonis* (Myristicaceae); *Roucheria punctata* (Linaceae); *Cybianthus* spp. (Myrsinaceae); *Discophora guianensis* (Icacinaceae); *Heisteria* spp. (Olacaceae); *Ouratea* sp. (Ochnaceae); *Piper* spp. (Piperaceae); *Brunellia* sp. (Brunelliaceae); *Banara* spp.,

Casearia spp. (Salicaceae); *Ocotea* spp. (Lauraceae); *Heliconia lingulata, H. robusta H. aemygdiana* (Heliconiaceae); *Anthurium* spp., *Xanthosoma* spp. (Araceae); *Erythroxylum* spp. (Erythroxylaceae); *Costus* spp. (Costaceae); *Macrocarpaea* sp., (Gentianaceae); *Bactris* spp., *Geonoma* spp., *Prestoea* spp., (Arecaceae); *Cavendishia* spp., (Ericaceae); *Dichaea* spp., *Elleanthus* spp., *Epidendrum* spp., *Pleurothallis* spp., *Sobralia* spp., (Orchidaceae), *Columnea* spp. (Gesneriaceae); *Sanchezia* spp. (Acanthaceae). Además de una diversidad de pteridofitos tanto terrestres como epífitos.

Cobertura del suelo: En general toda esta área esta ocupada en mayor o menor grado por poblaciones humanas y de igual modo que el caso anterior su grado de conservación a largo plazo tiene un alto riesgo de pérdida de la diversidad vegetal. Se ubica en las partes altas de la cuenca del río Palcazú, todo el valle del Huancabamba y los afluentes izquierdos del río Paucartambo hacia Villa Rica; solo la sección oriental de la cordillera Yanachaga esta intacta y algunos parches en la cordillera San Carlos.

Procesos Naturales importantes: - Es un importante colector de humedad que mantiene las cuencas mas bajas -Debido a los cambios de altitud y temperatura, aquí se producen numerables sucesos de adaptación de especies y animales pequeños que a largo plazo conducen a hibridación y especiación, - Sirve de tránsito, refugio y cotos de caza de predadores grandes.

BOSQUES NUBLADOS

De acuerdo al mapa Ecológico del Perú 1976, están en la clasificación de: **Bosque muy Húmedo Montano Bajo Tropical (bmh-MBT), Bosque Húmedo Montano Bajo Tropical (bh-MBT)** y **Bosque Pluvial Montano Bajo Tropical (bp-MBT)**; se extienden desde aproximadamente los 2000 m sobre el nivel del mar, con temperatura promedio de 15 °C, ascendiendo primero suave y luego abruptamente hasta aproximadamente los 3400 m, donde ocurre la "línea de arboles" aquí la temperatura es aproximadamente de 10°C; la principal característica de este bosque es la humedad permanente y la casi constante nubosidad. La fisionomía y composición florística entre 2000 y 2700 m, varia de acuerdo a las gradientes altitudinales, estos bosques se caracterizan por estar situados en laderas fuertemente inclinadas como también algunos bosques con pendientes mas suaves a los 2400 m. La estructura es compleja y se asemeja a bosques de amazonía baja, mas aún muchos géneros y especies netamente amazónicos se pueden observar hasta 2400 m, tanto en el habito arbóreo, arbustivo, lianescente y herbáceo; cuenta con tres o más estratos, el dosel varia entre los 15 y 25 m, los árboles emergentes particularmente de *Ficus* spp. (Moraceae); *Chrysophyllum* spp., *Pouteria* spp. (Sapotaceae); *Alzatea verticillata* (Cryptomeriaceae); *Podocarpus* spp. (Podocarpaceae), *Croton* spp. (Euphorbiaceae); *Juglans neotropica* (Juglandaceae); *Cecropia* spp. (Urticaceae); *Miconia* spp. (Melastomataceae); *Cedrela* sp., *Guarea* spp. (Meliaceae); alcanzan hasta 35m de altura en áreas relativamente planas, los árboles raramente tienen aletones. Es notoria e impresionante la presencia de epifitas vasculares y musgos, por lo que se puede deducir que pueden representar el componente más diverso de estos bosques. Las familias arbóreas que predominan son: Actinidiaceae, Adoxaceae, Anacardiaceae, Annonaceae, Aquifoliaceae, Araliaceae, Arecaceae, Brunelliaceae, Celastraceae, Clethraceae, Clusiaceae, Cryptomeriaceae, Cunoniaceae, Cyatheaceae, Chloranthaceae, Euphorbiaceae, Icacinaceae, Juglandaceae, Lauraceae, Loranthaceae, Melastomataceae, Meliaceae, Moraceae, Myricaceae, Myrsinaceae, Myrtaceae, Podocarpaceae, Rosaceae, Rubiaceae, Sabiaceae, Salicaceae, Sapindaceae, Solanaceae, Staphyleaceae,

Styracaceae, Symplocaceae, Theophrastaceae y Urticaceae. Tres tipos de vegetación natural destacan por su composición y estructura: a) Los bosques mixtos de *Chusquea* entre 2700 a 2900 m sobre el mar, b) Los Bosques esclerófilos de las disectaciones a 27003000 m, y c) El "ecótono de la línea de árboles"; sin embargo existen otras asociaciones aparentemente menos notables como: "Los rodales de Clusia-Weinmannia", los "Bosques de farallones" y los "Bosques de encañadas".

- **Bosques mixtos** *Chusquea* spp. **entre 2700-2900**. Son parches de bosque muy variables en tamaño, de unos pocos metros cuadrados a varias Ha, se ubican en las laderas poco empinadas de la montaña, las "Chusqueas" se levantan hasta 9 m de alto y estan entremezcladas mayormente con árboles de *Weinmannia* spp. (Cunoniaceae); *Clusia* spp. (Clusiaceae); *Hedyosmum* spp. (Chlorathaceae); *Podocarpus* spp. (Podocar-paceae) y un número indefinido de arbusto y hierbas.

- **Bosques esclerófilos a 2700-3000 m.** Estos bosques están constituidos por matorrales esclerófilos de hasta 2 m de alto; ocupan las pequeñas mesetas, las laderas de poca inclinación y las disectaciones (abras) de la cordillera; el substrato es mayormente suelo de arenisca, cubierto de una gruesa capa de raíces y humus, con afloramiento irregular de rocas; la vegetación es dificilmente penetrable por la densidad de tallos y ramas que se entrelazan entre sí, donde los hábitos se confunden de tal modo que no se pueden diferenciar los arbolitos, arbustos, ni hemiepífitos. Entre las plantas más comunes tenemos: Las **hierbas** son individuos de: *Bomarea porrecta, Bomarea pumila, Bomarea sclerophylla, Bomarea setacea* (Alstroemeriaceae); *Carex pichinchensis, Oreobolus ecuadorensis* (Cyperaceae), número indefinido de Orchidaceae y algunas Bromeliaceae; Los **arbustos** mas comunes son: *Baccharis genistelloides, Diplostephium goodspeedii, Eupatorium sp., Hypochaeris taraxacoides, Onoseris albicans, Oritrophium spp., Pentacalia andicola, Pentacalia barbourii, Pentacalia oronocensis, Stevia mandonii, Werneria spp.* (Asteraceae); *Burmeistera sp., Siphocampylus tupaeformis* (Campanulaceae); Entre las especies de **arbolitos** tenemos: *Ilex' suprema* (Aquifoliaceae); *Clusia* spp. (Clusiaceae); *Weinmannia auriculata, Weinmannia cochensis, Weinmannia microphylla* (Cunoniaceae); *Bejaria sp. Demosthenesia spectabilis, Disterigma empetrifolium, Gaultheria erecta, Gaultheria vaccinioides, Pernettya prostrata, Siphonandra elliptica* (Ericaceae) y los siguientes Pteridophytos: *Elaphoglossum engelii, Eriosorus accrescens, Eriosorus cheilanthoides, Grammitis andicola, Grammitis moniliformis, Huperzia brevifolia, Jamesonia imbricata, Jamesonia peruviana, Jamesonia pulchra, Lycopodium clavatum..*

- **El ecótono "línea de árboles"** se produce aproximadamente a los 3400 m, la vegetación es achaparrada, con dosel casi uniforme entre 8 a 10 m, los árboles emergentes frecuentemente estan ausentes; los tallos y ramas de los árboles son retorcidos y están completamente cubiertos con "musgos y hepáticas" formando una vestidura esponjosa de hasta 30 cm de espezor hacia las bases de los árboles; los suelos son medianamente profundos y húmicos salpicados de rocas expuestas; los árboles y arbustos mas comunes son individuos de: *Ilex* (Aquifoliaceae); *Oreopanax* spp., *Schefflera* spp. (Araliaceae); *Hedyosmum* spp. (Chloranthaceae); *Clusia* spp. (Clusiaceae); *Weimannia* spp. (Cunoniaceae); *Nectandra* spp. (Lauraceae); *Gaiadendron* spp. (Loranthaceae); *Cybianthus* spp., *Myrsine* spp. (Myrsina-

ceae); *Freziera* spp.y *Ternstroemia* spp. (Theaceae).

Cobertura del suelo: El área permanece parcialmente intacta, la parte mas fragmentada por actividades humanas, se encuentra hacia el oeste de la cordillera Yanachaga.

Procesos Naturales importantes: El proceso mas importante que sucede aquí es la -Captación de la humedad de las nubes e incorporarla hacia el suelo, mediante la más increíble cantidad de "musgos y hepáticas" que forman una inmensa esponja, en todo el bosque, -Para los animales constituye un lugar muy importante para forrageo, caza y madriguera.

PRADERAS EXPUESTAS. "PAJONALES.

De acuerdo al mapa Ecológico del Perú 1976, están en la clasificación de: **Bosque Pluvial Montano Tropical (bp-MT)**, empiezan inmediatamente después de la "línea de árboles" aproximadamente a partir de los 3400 m, aquí la temperatura promedio es de 5 °C; se pueden observar dos tipos básicos de flora: a.) Las manchas de árboles medianos en las encañadas y b.) Las planicies húmedas con hierbas rosetadas.

- **Manchas de árboles medianos en las encañadas.** Los árboles y arbustos son generalmente individuos de: *Ilex* spp. (Aquifoliaceae); *Oreopanax* spp., *Schefflera* spp. (Araliaceae); *Hedyosmum* spp. (Chloranthaceae); *Clusia* spp. (Clusiaceae); *Weimannia* spp. (Cunoniaceae); *Nectandra* spp. (Lauraceae); *Gaiadendron* spp. (Loranthaceae); *Cybianthus* spp., *Myrsine* spp. (Myrsinaceae); *Freziera* spp., *Ternstroemia* spp. (Theaceae); los arbustos son Asteraceae; Ericaceae; Campanulaceae; *Gentianella* spp., *Macrocarpea* spp., *Symbolanthus* spp. (Gentianaceae); *Hypericum* spp. (Hypericaceae).

- **Planicies húmedas con hierbas rosetadas.** La vegetación es pequeña, compuesta en su mayoría de hierbas rosetadas y arbustos achaparrados y retorcidos embebidos en montículos de *Sphagnum*; la monotonía de la pradera de vez en cuando se interrumpe por algunos montículos de arbustos y algunas rocas expuestas, y otras veces por pequeños lagos superficiales a medianamente profundos. Aquí son comunes las plantas rosetadas de Asteraceae, Melastomataceae, Polygonaceae, Ranunculaceae, Rosaceae y las siguientes especies: *Puya* spp. (Bromeliaceae); *Carex pichinchensis* (Cyperaceae); *Disterigma empetrifolium, Gaultheria erecta, Gaultheria vaccinioides, Pernettya prostrata, Vaccinium corymbodendron* (Ericaceae); *Gentianella thyrsoidea, Halenia* sp. (Gentianaceae); *Calamagrostis macbridei, Calamagrostis macrophylla, Festuca andicola, Festuca horridula* (Poaceae) y las Pteridophytas siguientes: *Asplenium cladolepton, Campyloneurum angustifolium, Cheilanthes scariosa, Grammitis moniliformis, Huperzia brevifolia, Isoetes sp. y Jamesonia pulchra.*

Cobertura del suelo: Dentro del Parque Yanachaga-Chemillén, el área permanece intacta; pero en otras zonas hay actividades humanas y talvez en el pasado estuvieron sujetas a incendios provocados.

Procesos Naturales importantes:
-Captación de humedad para mantener las cuencas, -Mantenimiento de una flora muy particular restringida a condiciones de extrema exposición a viento y bajas temperaturas, -Para los animales constituye un lugar muy importante para forrageo y caza.

La Flora

Actualmente nuestra base de datos contiene 16376 colecciones botánicas del área, de las cuales han sido examinadas 6911 que nos dan como resultado, 2701 especies de plantas vasculares, distribuidas en 882 géneros y 181 familias, siendo entre las Angiospermas: Fabaceae, Melastomataceae, Poaceae, Rubiaceae, Asteraceae, Orchidaceae, Solanaceae, Araceae, Piperaceae, Bignoniaceae, Moraceae, Arecaceae, Acanthaceae, Cyperaceae y Lauraceae, las 15 familias con mayor número de especies y contribuyen con el 50 % de la flora actualmente conocida, (Tabla N°. 1., Figura N°. 1.)

Tabla N° 1. Familias con el número de géneros y especies reportadas en la Selva Central

CLASE	FAMILIA	Gén.	Esp.
PTE	ASPLENIACEAE	1	17
PTE	BLECHNACEAE	2	10
PTE	CYATHEACEAE	4	18
PTE	DAVALLIACEAE	1	4
PTE	DENNSTAEDTIACEAE	7	15
PTE	DICKSONIACEAE	1	1
PTE	DRYOPTERIDACE	16	70
PTE	EQUISETACEAE	1	2
PTE	GLEICHNIACEAE	3	12
PTE	HYMENOPHYLLEACEAE	2	24
PTE	LOPHOSORIACEAE	1	1
PTE	LOXOMATACEAE	1	1
PTE	LYCOPODIACEAE	3	12
PTE	MARATTIACEAE	2	5
PTE	METAXYACEAE	1	1
PTE	OPHIOGLOSSACEAE	2	4
PTE	POLYPODIACEAE	15	64
PTE	PTERIDACEAE	5	28
PTE	SCHIZAEACEAE	3	5
PTE	SELAGINELLACEAE	1	12
PTE	THELYPTERIDACEAE	1	19
PTE	VITTARIACEAE	4	7
GYN	GNETACEAE	1	1
GYN	PODOCARPACEAE	3	5
ANG	ACANTHACEAE	16	38
ANG	ACHARIACEAE	2	2
ANG	ACTINIDIACEAE	1	4
ANG	ADOXACEAE	1	1
ANG	AMARANTHACEAE	3	5
ANG	AMARYLLIDACEAE	2	3
ANG	ANACARDIACEAE	5	5
ANG	ANNONACEAE	14	22
ANG	APIACEAE	8	10

CLASE	FAMILIA	Gén.	Esp.
ANG	APOCYNACEAE	19	32
ANG	AQUIFOLIACEAE	1	8
ANG	ARACEAE	10	133
ANG	ARALIACEAE	3	8
ANG	ARECACEAE	19	48
ANG	ARISTOLOCHIACEAE	1	3
ANG	ASTERACEAE	38	75
ANG	BALANOPHORACEAE	3	3
ANG	BEGONIACEAE	1	8
ANG	BERBERIDACEAE	1	1
ANG	BIGNONIACEAE	26	47
ANG	BIXACEAE	1	2
ANG	BORAGINACEAE	4	11
ANG	BRASSICACEAE	3	5
ANG	BROMELIACEAE	8	25
ANG	BRUNELLIACEAE	1	3
ANG	BURSERACEAE	4	16
ANG	CACTACEAE	1	1
ANG	CAMPANULACEAE	2	14
ANG	CANNABACEAE	1	1
ANG	CANNACEAE	1	2
ANG	CARYOCARACEAE	2	3
ANG	CARYOPHYLLACEAE	2	2
ANG	MALPIGHIACEAE	6	10
ANG	MALVACEAE	20	32
ANG	MARANTACEAE	4	23
ANG	MARCGRAVIACEAE	3	5
ANG	MELASTOMATACEAE	22	167
ANG	MELIACEAE	6	29
ANG	MEMECYLACEAE	1	2
ANG	MENISPERMACEAE	10	16
ANG	MONIMIACEAE	1	4
ANG	MORACEAE	15	46

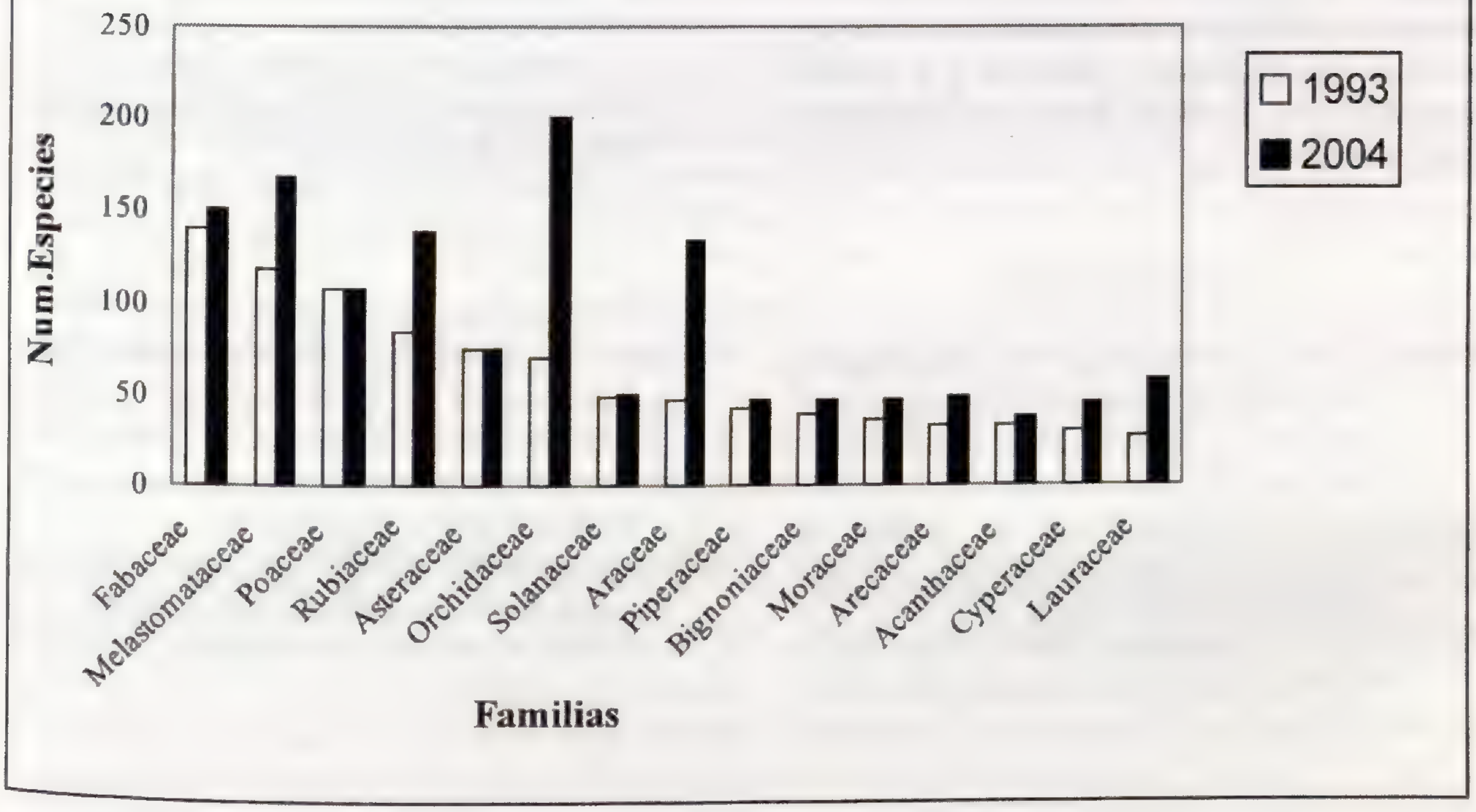
CLASE	FAMILIA	Gén.	Esp.
ANG	MUNTINGIACEAE	1	1
ANG	MYRISTICACEAE	5	17
ANG	MYRSINACEAE	5	16
ANG	MYRTACEAE	9	18
ANG	NYCTAGINACEAE	2	6
ANG	OCHNACEAE	3	4
ANG	OLACACEAE	2	4
ANG	ONAGRACEAE	3	16
ANG	OPILIACEAE	1	1
ANG	ORCHIDACEAE	25	200
ANG	OXALIDACEAE	1	10
ANG	PAPAVERACEAE	1	2
ANG	PASSIFLORACEAE	1	11
ANG	PHYTOLACCACEAE	2	3
ANG	PIPERACEAE	2	47
ANG	PLANTAGINACEAE	1	1
ANG	POACEAE	41	107
ANG	POLEMONIACEAE	2	5
ANG	POLYGALACEAE	1	3
ANG	POLYGONACEAE	3	5
ANG	PROTEACEAE	1	1
ANG	PUTRANJIVACEAE	1	1
ANG	QUIINACEAE	2	3
ANG	RANUNCULACEAE	1	1
ANG	RAPATEACEAE	1	2
ANG	CECROPIACEAE Urticaceae	3	14
ANG	CELASTRACEAE	8	12
ANG	CHLORANTHACEAE	1	10
ANG	CHRYSOBALANACEAE	3	13
ANG	CLETHRACEAE	1	3
ANG	CLUSIACEAE	8	24
ANG	COMBRETACEAE	3	6
ANG	COMMELINACEAE	4	5
ANG	CONNARACEAE	2	2
ANG	CONVOLVULACEAE	4	8
ANG	CORIARIACEAE	1	1
ANG	CRYTERONIACEAE	1	1
ANG	CUCURBITACEAE	7	12
ANG	CUNONIACEAE	1	16
ANG	CYCLANTHACEAE	8	10
ANG	CYPERACEAE	16	45
ANG	DICHAPETALACEAE	2	2
ANG	DILLENIACEAE	3	3
ANG	DIOSCOREACEAE	1	3
ANG	DROSERACEAE	1	1
ANG	ELAEOCARPACEAE	2	11
ANG	ERICACEAE	14	26
ANG	ERIOCAULACEAE	1	2
ANG	ERYTHROXYLACEAE	1	6

CLASE	FAMILIA	Gén.	Esp.
ANG	ESCALLONIACEAE	1	3
ANG	EUPHORBIACEAE	16	50
ANG	FABACEAE	54	150
ANG	GENTIANACEAE	7	11
ANG	GERANIACEAE	1	1
ANG	GESNERIACEAE	19	47
ANG	GROSSULARIACEAE	1	2
ANG	HAEMODORACEAE	1	1
ANG	HELICONIACEAE	1	10
ANG	HYDRANGEACEAE	1	4
ANG	ICACINACEAE	4	6
ANG	IRIDACEAE	3	3
ANG	JUGLANDACEAE	1	1
ANG	JUNCACEAE	2	2
ANG	LACISTEMATACEAE	2	5
ANG	LAMIACEAE	4	9
ANG	LAURACEAE	13	58
ANG	LECYTHIDACEAE	3	8
ANG	LENTIBULARIACEAE	2	3
ANG	LILIACEAE	1	1
ANG	LINACEAE	1	1
ANG	LOGANIACEAE	3	10
ANG	LORANTHACEAE	4	6
ANG	LYTHRACEAE	2	2
ANG	MAGNOLIACEAE	1	1
ANG	RHAMNACEAE	3	4
ANG	RHIZOPHORACEAE	1	1
ANG	ROSACEAE	4	11
ANG	RUBIACEAE	51	138
ANG	RUTACEAE	4	8
ANG	SABIACEAE	1	5
ANG	SALICACEAE	8	15
ANG	SANTALACEAE	1	2
ANG	SAPINDACEAE	8	25
ANG	SAPOTACEAE	4	14
ANG	SCROPHULARIACEAE	8	13
ANG	PICRAMNIACEAE	1	3
ANG	SIMAROUBACEAE	2	2
ANG	SIPARUNACEAE	1	5
ANG	SOLANACEAE	14	50
ANG	STAPHYLEACEAE	2	2
ANG	STYRACACEAE	1	4
ANG	SYMPLOCACEAE	1	1
ANG	THEACEAE	3	7
ANG	THEOPHRASTACEAE	1	1
ANG	THYMELAEACEAE	1	1
ANG	TOVARIACEAE	1	1
ANG	TROPAEOLACEAE	1	2
ANG	ULMACEAE	1	1

CLASE	FAMILIA	Gén.	Esp.
ANG	URTICACEAE	5	20
ANG	VALERIANACEAE	2	2
ANG	VERBENACEAE	6	7
ANG	VIOLACEAE	4	6
ANG	VISCACEAE	2	5

CLASE	FAMILIA	Gén.	Esp.
ANG	VITACEAE	1	5
ANG	VOCHYSIACEAE	2	3
ANG	XYRIDACEAE	1	3
ANG	ZINGIBERACEAE	2	5
TOTAL		**882**	**2701**

Fig. 1. Las 15 familias de Angiospermae con mayor número de especies



Al comparar las 15 familias con mayor número de especies reportadas por Brako & Zarucchi (1993) y nuestros datos, observamos que la familia que más especies ha incrementado es la familia Orchidaceae, mientras que Asteraceae, Poaceae y Solanaceae han mantenido el mismo número de especies; en resumen el total de especies de estas 15 familias ha incrementado 1.45 veces (Fig. No.1.). Una lista detallada conteniendo las especies que se conocen hasta la fecha en la Selva Central esta disponible en la dirección electrónica siguiente:
http://www.jbmperu.org/hoxa/catgsc.htm y esta organizada de la forma siguiente:

PTERIDOPHYTA	Clase o Grupo mayor
BLECHNACEAE	Familia
Blechnum binervatum (Poir.) C.V. Morton &Lellinger	Nombre del taxón
Nativa. Epífita. 1250 m	Estado. Habitat y/o hábito. Altitudmsnm
D. N. Smith 5185	Colector y número

Agradecimientos

A las Fundaciones: TAYLOR, MELLON y CHRISTENSEN que generosamente apoyan economicamente nuestras investigaciones en el Perú; a las Intendencias de Areas Naturales Protegidas e Intendencia Forestal y de Fauna Silvestre del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) con quienes coordinamos nuestras investigaciones botánicas y a nuestro Director el Dr. Peter H. Raven que nos apoya constantemente.

Literatura citada

Brako, L. & J. L. Zarucchi, 1993. Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Peru (edit). Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 45: I xl, 1 1286

Beltrán, H.; R. Foster & A. Galán de Mera.1999. Nuevas adiciones a la flora del Perú. Candollea 54: 57-64.

Beltrán, H. & S. Baldeón. 2001. Adiciones a las Asteráceas del Perú. Dilloniana 1(1): 9-14.

Sanchez, I.; G. Iberico; M. Zapata; M.L. Kawasaki & M.O. Dillon. 2001. Nuevos registros para la flora de San Martín, Perú. Arnaldoa 8(2): 45-52. 2001.

Tryon, R. & R. Stolze. 1989a. PTE of Peru. Part I. 1. Ophioglossaceae 12. Cyatheaceae. *Fieldiana, Bot.* 20: 1145.

_____. 1989b. PTE of Peru. Part II. 13. Pteridaceae 15. Dennstaedtiaceae. *Fieldiana, Bot.* 22: 1128.

_____. 1991. PTE of Peru. Part IV. 17. Dryopteridaceae. *Fieldiana, Bot.* 27: 1176.

_____. 1992. PTE of Peru. Part IV. 16. Thelypteridaceae. *Fieldiana, Bot.* 29: 180.

Vásquez, R.; R. Rojas & E. Rodríguez. 2002 Adiciones a la Flora Peruana: especies nuevas, nuevos registros y estados taxonómicos de las Angiospermas para el Perú. Arnaldoa. 9(2):4?-110

W3Tropicos,VAST. (1995 onwards). Base de datos del Missouri Botanical Garden. http://www.mobot.org/W3T/Search/Vast.html

ARNALDOA 12 (1-2): 126 - 144
2005

Flora de la Cordillera de Vilcanota

Alfredo Tupayachi H.
Área de Biología Vegetal. Facultad de Ciencias Biológicas. UNSAAC- Cusco - PERÚ altuphe@yahoo.com

Resumen

La Cordillera de Vilcanota, un segmento de los Andes peruanos, por sus variadas condiciones fisiográficas y climáticas propician una diversidad de zonas de vida natural y ecosistemas, donde la fitodiversidad se distribuye a través de la gradiente altitudinal, desde el piso de valle 2700 m, hasta los suelos crioturbados en la línea de los picos nevados a 4900 m. El estudio presenta los resultados de cerca de 10 años de exploraciones botánicas en aproximadamente 60 Km de la Cordillera de Vilcanota; se sistematiza la información florística por zonas de vida natural y ecosistemas cuyos resultados preliminares se traducen en 145 familias, 450 géneros y 871 especies.

Palabras clave: Cordillera de Vilcanota, Fitodiversidad, gradiente altitudinal, sistematización.

Abstract

The Vilcanota Mountains, a segment from the Peruvian Andes, due to its climatic and physiographic conditions lead to a diversity of ecosystems and natural life zones, located along the slope from the valley floor at 2700m to the frozen ground in the ice zone at 4900 m. This paper presents the results obtained in 10 years of botanical explorations in ca. 60 km area of the Vilcanota mountains where we studies the flora in several ecosystems and natural life zones which resulted in 145 families, 450 genera and 871 species.

Key words: Vilcanota Mountain, phytodiversity, altitudinal gradient, systematization.

Introducción

La presencia de la Cordillera de Vilcanota en la región Cusco, configura un espacio ecogeográfico sobresaliente no sólo por ser el escenario de la ocupación humana desde épocas prehispánicas a lo largo de la cuenca del Urubamba como: Pisac, Moray, Ollantaytambo y Machu Picchu, confirmando aquella versión valedera, que los peruanos prehispánicos se establecieron en sitios de alta diversidad, hoy el valle de Urubamba sigue siendo el eje de desarrollo más importante de ésta región.

La Cordillera de Vilcanota con una compleja geomorfología caracterizada por su verticalidad y altitud considerables, atraviesa al departamento del Cusco en sus provincias de Canchis, Quispicanchis, Calca, Urubamba y un trecho de La Convención ejerciendo el efecto de barrera entre el lado oriental y occidental de los Andes, este efecto asociado a la variabilidad microclimática y territorio fragmentada por microvalles han generado condiciones favorables para el desarrollo de una alta diversidad biológica; dentro de este contexto, la fitodiversidad se halla distribuida desde los 2700 m hasta los 5200 m.

Los estudios botánicos en el área fueron realizadas por Weberbauer (1904), Lorena (1908), quienes se establecieron por temporadas en Yucay (Urubamba) realizando importantes colecciones y estudio de la Geografía Botánica del Valle de Urubamba. Herrera (1922), como parte de sus intensos trabajos botánicos en el Sur del Perú, visita con mucha frecuencia al valle de

Urubamba, cuyas colectas sirvió para documentar La Flora del Departamento del Cusco. Soukup (1937). como Director de la Escuela Salesiana de Yucay, incursiona botánicamente en áreas adyacentes, recopilando los nombres comunes de las especies. Vargas (1939 1963), colectó intensamente en las provincias de Quispicanchis, Calca, Urubamba, en el piso de valle y las estribaciones de la Cordillera de Vilcanota, cuyo material forma parte del Herbario Vargas (CUZ) que fundó en 1936. Gade (1975) investiga sobre la actividad agrícola, la ocupación de los suelos la composición, distribución florística y uso de las plantas en el Valle de Vilcanota. Tupayachi, Galiano y Ñuñez (1985- 1990), exploran las microcuencas de la Cordillera de Vilcanota, acumulando importante número de colecciones. Galiano (1990), reporta para La Flora de Yanacocha un total de 96 familias, 270 géneros y 510 especies. Tupayachi (1990), establece 5 hectáreas destinadas a Arboretos en Bosque Montano para fines de conservación, identificando y plaqueando 755 árboles. Gentry (1993); Galiano (1991-1994) consideran a los bosques aislados de *Polylepis* de la Cordillera de Vilcanota, como los árboles que alcanzan el más alto límite altitudinal en el mundo y base fundamental para el ecodesarrollo. Tupayachi y Galiano (1991) estudian los forestales nativos del fondo del valle y las microcuencas altoandinas del Vilcanota, presentando relación de especies a través de la gradiente altitudinal. Mendoza (1997-1998), establece comparaciones de la flora asociada a los bosques de *Polylepis* de varias microcuencas de la Cordillera de Vilcanota con la flora de otras regiones. Galiano, Tupayachi, Condori y Choquehuanca (2000), proponen como el centro de diversidad específica del género *Polylepis* al departamento del Cusco, considerando a los bosques altoandinos del Valle de Urubamba como promisorias y motivo de una propuesta para el establecimiento de un Area Natural Protegida que cautele y garantice su conservación. Nuñez et al (2002) y Tupayachi (2003), para la formación del Urubamba reportan especies representativas del bosque seco.

Los ecosistemas tropicales andinos son los más vulnerables por los diversos impactos antrópicos desde tiempos muy antiguos como son los incendios forestales, la agricultura, la erosión, deforestación para uso doméstico y el sobrepastoreo, trayendo como consecuencia la alteración de los volúmenes hídricos en el piso de valle, la desaparición de muchas especies vegetales y la vida silvestre animal, conduciendo hacia estados xerales y subxerales próximo a la desertización en los Andes.

Área de estudio

El estudio se realizó en la Cordillera de Vilcanota, segmento final de los Andes Orientales del Centro, comprendido entre las provincias de Canchis, Quispicanchis, Calca y Urubamba, en la margen derecha del Río Urubamba desde el piso de valle hasta la base del piso nival 4900 m, que abarca aproximadamente unos 100 Km en línea recta, concentrándose los mayores esfuerzos en el ámbito geográfico de las provincias de Calca y Urubamba en una longitud de 60 km, al NE de la ciudad del Cusco. Los picos de los nevados más importantes que sobrepasan los 5500 m son Pitusiray, Sahuasiray, Sirihuani, Qolqe Cruz, Illawamán, Chicón Pumawanca, K´apaq-Saya, Halancoma, Verónica y Marconi; de cuyas bases se originan numerosas quebradas que forman las microcuencas transversales al Río Urubamba con características biogeofísicas muy particulares que las diferencian unas de otras, igualmente cada microcuenca en su parte alta contienen lagunas altoandinas de origen glacial, ocupando las tazas morrénicas, rodeadas por bolderes, talos rocosos y bosques de *Polylepis*.

El clima del área como en todos los Andes del Perú es variado de acuerdo a factores como la altitud, latitud, relieve, exposición; siendo la temperatura promedio para Calca y Urubamba en el piso de valle de 14.3 °C y la precipitación de 459.0 (Alarcon, 1991). De acuerdo a la gradiente térmica calculada por De Olarte (1984, 1991), para los Andes del Sur, los climas van del templado (15°C), en el piso de valle al frío extremo de altura (0°C), este escalonamiento climático da lugar a una variedad de paisajes fitogeográficos y agrícolas. Las microcuencas mejor estudiadas son Chayñapuerto-Totorayoc, Ch'uruq y Cancha-Cancha en Calca; Yanaq'ocha Wayoq'ari, San Juan Vizcachanayoc, Chicón, Sut'uq-Phaqchaq, Manthanay, Patacancha Muris, Málaga, Wayt'ampu-Miskipujyu (límite Este del Santuario Histórico de Machu Picchu), todas correspondientes a la provincia de Urubamba; el área se ubica entre los 13°11'-13°19' latitud Sur y los 72°00' 72°24' longitud Oeste (Fig. N° 1).

Material y métodos

La fase de estudio de campo está basada en las innumerables incursiones a las microcuencas transversales al Urubamba tanto en las estación seca como húmeda, las colecciones de la flora corresponden a cerca de 10 años de trabajos compartidos por Tupayachi, Galiano, Nuñez y otros investigadores, la sistemática de las especies ha sido tratada ampliamente por Galiano & Tupayachi, (1990), además se revisó los especímenes de herbario depositados en el Herbario Vargas (CUZ) y el Herbario USM.

Durante el trabajo de campo se han realizado observaciones *in situ* referentes a la presión sobre los bosques para fines agrícolas y ganadera, la reducción de las áreas boscosas y la introducción de especies exóticas.

De acuerdo al sistema de Holdridge para las microcuencas de Warán- Canchacancha, Wayoqari-Yanacocha y San Juan Vizcachanayoq se consideran hasta 9 zonas de vida natural a través de la gradiente altitudinal, cada una caracterizado por los diversos tipos de vegetación que se integran uno dentro de otro (Galiano,1990; Tupayachi,1991; Galiano et al,1995) (Cuadro No. 1)

Las microcuencas difieren en su desarrollo desde el piso nival hasta su desembocadura en el Urubamba al igual que en el volumen de los ríos, la amplitud o estrechez, la ocupación humana,entre otros. Por tanto las zonas de vida no son uniformes.

Resultados y discusión

La flora en el área de estudio se ha sistematizado en las diferentes zonas de vida mostrando en los cuadros sólo a las especies arbóreas y arbustivas a excepción de la puna en la que se complementa con herbáceas.

1.-Estepa Montano Subtropical (e-MS).

Corresponde a la vegetación de piso de valle 2700 m hasta la parte inferior de las laderas 3200 m, muchas de las especies arbóreas y arbustivas son deciduas y las herbáceas anuales abundan en la época de lluvias. Existe una tendencia a la xerofitia debido a las condiciones climáticas donde la precipitación no llega a los 460 mm y la temperatura varía de 15°C a 18°C , aquí la mayor actividad es la agrícola con el cultivo del maíz, frutales de carozo y hortalizas. (Cuadro No.2).

2.- Bosque seco Montano subtropical (bs-MS)

Esta formación está ubicada en la base de las laderas entre los 3000 3400 m con una estructura vegetal espinosa que es común a la mayoría de los valles interandinos del Perú (Cuadro No. 3).

3.- El bosque húmedo Montano Subtropical (bh-MS).

Se encuentra entre elevaciones de 3500 m a 3800 m con una precipitación anual de

580 mm, la temperatura oscila entre 12°C a 6°C; por la heterogeneidad de especies arbóreas y arbustivas se le ha venido a llamar "Bosque Mixto" (Cuadro No.4).

En esta formación es notoria la presencia de una alta densidad de árboles en las riberas de los torrentosos ríos que discurren por las microcuencas, a las que se viene en denominar "Bosques de Arroyada" (Cuadro No.5).

4.- Bosque de *Polylepis*.

Entre elevaciones de 3700 a 4860 m se encuentran los bosques homogéneos de "Qeuñas", ocupando las formaciones morrénicas, borde de las lagunas altoandinas, paredes escarpadas, valles colgantes, talos y bordes rocosos, colonizando a los suelos crioturbados generados por los efectos de la erosión glaciar. *Polylepis* es el género de dicotiledónea arbórea que crece naturalmente a mayor altura en el mundo (Wardle,1971, Gentry,1993; Galiano y Tupayachi ,1991-1994).

La composición del bosque varía con la altitud, es dominante entre los 3700 a los 4200 m por *Polylepis besseri* y *P .racemosa,* por encima de esta altitud, hasta la línea de la nieve está poblado por *Polylepis subsericans* a excepción de la microcuenca de Wayt'ampu, donde *Polylepis sericea* se presenta asociada a *Symplocos incahuasensis , Ilex elliptica y Gynoxys cuzcoensis* a altitudes de 3700 m 3900 m. En la línea altitudinal mas baja de los 3600 a 3700 m, en los flancos montañosos con mayor exposición solar, las que miran al Valle del Urubamba, se encuentran pequeños núcleos boscosos de *Polylepis microphylla,* recluidos entre formaciones rocosas, la especie tiene formas achaparradas que no sobrepasan los 2 m.

Las especies leñosas asociadas y más representativas en el bosque de *Polylepis* a través de la altitud son: *Escallonia myrtilloides Gynoxys* aff, *nitida,, Ribes brachybotrys, Baccharis jhonwurdackiana Senecio ayapatensis, S, hastatifolius, S, hohenackeri. S .praeruptorum, S. panticallensis, Berberis saxicola, Puya herrerae.* Entre las enredaderas y volubles al interior de los *Polylepis* se encuentran: *Pentacalia sp, Passiflora trifoliata, Salpichroa hirsuta, Fuchsia apetala, Bomarea edulis, Eccremocarpus viridis.* La presencia de hierbas, musgos, líquenes y helechos es sobresaliente (Cuadro Nº 6).

5.- Las Formaciones Vegetales de la Puna.

Incluyen a varios ecosistemas las que se diferencian por los biotipos y hábitats donde se desarrollan, así se tiene:

a.- El Césped de la Puna Húmeda.

Caracterizado por la presencia de plantas de porte almohadillado y arrocetado, con un mayor número de especies en la estación lluviosa, ocupan suelos húmedos de suave declive. Siguiendo a Raunkiaer (1934) se agrupan en:

- **Caméfitos Pulvinados.-**Plantas altoandinas que forman espalderas o cojines de naturaleza leñosa (Cuadro No. 7).
- **Hemicriptófitos Arrosetados .-** Altoandinas, herbáceas, hojas en roseta y con un escapo sobresaliente(Cuadro No. 8).
- **Hemicriptófitos rosulados.-** Herbáceos, arrosetados con escapo del mismo tamaño que las hojas(Cuadro No.9).

b.- Los Bofedales u Ocjonales.

Complejos sistemas hidromórficos que contienen diversas asociaciones vegetales que sirven de piso forrajero a las crianzas alto andinas, especialmente camélidos y otros animales introducidos, las especies adaptadas a estas condiciones son: (Ver Cuadro No. 10).

c.- Pajonales de Laderas.- Se ubican en las "lomadas", parte alta de las quebradas libres de árboles y arbustos donde el biotipo dominante es el graminetum asociado a herbáceas, importante para el manejo del pastoreo y la obtención de la paja (Cuadro No.11).

d.- Plantas Ruderales de los Altos Andes.- Especies que crecen en las proximidades de las viviendas y las "canchas" o corralones altoandinos donde se acumulan el estiércol y los desperdicios de la actividad de los pobladores (Cuadro No. 12).

e .-Flora de los Roquerios y Pedregales.- Crecen en sitios peñascosos y las repisas rocosas de poco acceso a los animales, está representado por la presencia de helechos, arbustos achaparrados, poaceas y hierbas (Cuadro No. 13).

f.- **Suelos Crioturbados.-** Formados por la erosión glacial en la línea de los escombros glaciares entre los 4800 a 4900 m, en estos ámbitos las especies que mejor tipifican son: (Ver Cuadro No.14)

g.- **Flora de los Sistemas Acuáticos.-** En la orilla de las lagunas perennes, en las charcas formadas en la época lluviosa y riachuelos se presentan diversas especies algunas muy palatables para el ganado. (Cuadro No. 15)

De la Diversidad Florística.- Como resultado del total de la flora registrada hasta la fecha se tiene:

Briophytos:		
14 familias,	24 géneros,	35 especies.
Pteridophytos:		
9 Familias,	16 géneros,	28 especies
Gymnospermas:		
1 Familia,	1 género,	2 especies.
Liliopsida :		
18 Familias,	76 géneros,	163 especies
Magnoliopsida:		
102 familias,	335 géneros,	647 especies

Haciendo una sumatoria de 144 familias, 452 géneros y 875 especies.

Las 10 Familias más diversas de plantas superiores está representado en el Gráfico No.1

1.- Asteraceae	128	especies
2.- Poaceae	72	"
3.- Fabaceae	36	"
4.- Solanaceae	34	"
5.- Rosaceae	31	"
6.- Orchidaceae	27	"
7.-.Scrophulariaceae	23	"
8.- Apiaceae	19	"
9.- Lamiaceae	17	"
10.-Malvaceae	16	"

La diversidad floristica de Yanacocha en relación a otras flórulas de los altos andes Galiano (1990), nos permite también comparar la flora de la Cordillera de Vilcanota con áreas equivalentes de investigación(Cuadro No. 16).

Conclusiones

La flora de la Cordillera de Vilcanota es diversa, con alto grado de endemismo y con adaptaciones a diferentes zonas de vida natural.

Nuestros estudios hasta la fecha demuestran el conocimiento de 144 familias, con 452 géneros y 875 especies considerando plantas vasculares y no vasculares.

El bosque Montano mixto donde se encuentran las especies arbóreas de *Escallonia, Hesperomeles, Myrcianthes, Weinmannia, Alnus y Citharexylum,* son los más presionados para fines de la ampliación de la frontera agrícola y usos energéticos.

El bosque de ***Polylepis*** representado por *Polylepis subsericans* ocupa el más alto nivel altitudinal (4900 m), constituyendo los bosques más altos del mundo.

Se considera a la Cordillera del Vilcanota como el centro de diversidad específica para ***Polylepis*** con 6 especies de las 10 consideradas para el Perú.

Polylepis sericea ocupa sólo la microcuenca de Wayt'ampu en el límite Este del Santuario Histórico de Machupicchu asociado a elementos de Ceja de Selva como son *Symplocos, Boccconia, Columellia, Miconia y Oreocallis;* mientras que *Polylepis microphylla* crece aislado de manera atípica en lugares secos de las microcuencas de San Juan y Phaqchaq.

Los bosques Alto andinos de Vilcanota

cumplen múltiples servicios ambientales y constituyen refugios de la diversidad biológica, con una alta oferta de escenarios paisajísticos para el turismo científico, místico y de aventura; razones a tomarse en cuenta para la propuesta de una Area Natural Protegida que cautele la diversidad y su conservación.

Agradecimientos

El autor agradece a los organizadores del X Congreso Nacional de Botánica en la persona de su Presidente el Dr. Elmer Alvitez, por darme la oportunidad de compartir nuestras investigaciones.

A los Curadores y Directores de los herbarios CUZ y USM, por el acceso al material de herbario y bibliografía especializada.

A mi colega Washington Galiano Sánchez, compañero en numerosas exploraciones de campo en el Sur Andino Peruano, a Percy Nuñez por su entusiasmo y preocupación en las investigaciones botánicas.

Al Dr. Oscar Tovar y M.Sc. Hamilton Beltrán por su apoyo en la determinación de algunos especímenes.

A los asistentes de campo Raúl Tupayachi, Efraín Suclli por su dedicada cooperación en los trabajos de campo y de manera especial a Jim Farfán por su colaboración desinteresada en el campo, por las tomas fotográficas y su apoyo en gabinete.

Literatura Citada

Alarcón, V .C. 1991 Caracterización Agroclimática del Departamento del Cusco. Universidad Agraria La Molina. Lima- Perú.

De Olarte, J. 1976 Agricultura y Poblamiento de los Andes Centrales. Rev. Univ. No.29. UNSAAC. Cusco Perú.

_____. 1985. Geografía I: La Localidad, la región, el país. Edit. Andina . S.R.Ttda. Cusco.

_____. 1991. Geografía. Edit. Andina S . R.Ltda. Cusco.

Galiano, S .W. 1990. The Flora of Yanacocha, A Tropical High- Andean Forest in Southern Perú. Master's Tesis. University of Missouri. Saint Louis Missouri USA.

_____.1992.a. Recursos Forestales Nativos Altoandinos de las Provincias del Cusco y el Valle Sagrado de los Incas en el Sur Este peruano. Medio Ambiente y Desarrollo 1: 25-34, Cusco.

_____1992b. Yanacocha una Alternativa para la Conservación del Bosque Altoandino Tropical en el Sur del Perú, en Biogeografía, Ecología y Conservación del Bosque Montano en el Perú UMSM. Lima- Perú

_____.1993. Diversidad Biológica en los Andes Sur-Orientales. Rev. Q'ente.CC. BB. Cusco.

Galiano, S. W. & Tupayachi. 1994. Orquídeas Andinas del Valle de Urubamba. Rev.Univ. 121-135. UNSAAC. Cusco.

Gade, D.W. 1975. Plants, Man and the Land in the Vilcanota Valley of Perú. Biogeographical Vol.VI. Publishers. The Hague. 1975.

Gentry, A. 1993. Overview of the Peruvian F, *In* Louis Brako and J. Zarucchi, Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Peru. Missouri Botanical Garden.

Herrera, G. F. 1933. Estudio sobre la Flora del Departamento del Cusco Tomo II. Edit. HierbaG. Rozas. Cusco.

Holdridge, L .R. 1967 . Life zone ecology. Trip-Sco Cent. San José Costa Rica. 206 pp.

Lorena, A. 1908. Las Leguminosas Arbóreas de Yucay. Boletín del Centro Científico del Cusco, en Rev, Univ.

1931. Cusco.

Mendoza,C.W. 1998. Composición Florística Asociada a Bosques de *Polylepis* en tres Regiones de la Cordillera de los Andes del Perú. UNSAAC. Cusco.

Nuñez et al. 2002.Tropical dry interandean valley forests of Peru and Bolivia. Association for Tropical Biology and Conservation. Panamá City. www.stri org/atb 2002

Soukup, J . 1995. Vocabulario de los Nombres Vulgares de la Flora Peruana y Catálogo de géneros. Edit. Salesiana. Lima- Perú.

Tupayachi, H .A. 1990. Establecimiento de Arboretos Naturales Altoandinos en el Valle Sagrado (Calca-Urubamba), CONCYTEC.

_____.1992. Recursos Forestales y Agricultura Andina Q'ente. Rev. de CC.BB. No.2.

_____ .1993. Forestales Nativos Andinos en Frutos. Fac. C. Biológicas UNSAAC. Cusco.

_____.1997. Diversidad Arbórea en las Microcuencas Transversales al Río Urubamba en el Valle Sagrado de los Incas. Opciones VII: 41-46. Inandes UNSAAC. Cusco.

Vargas, C.C. 1962. Flora del Valle Sagrado de los Incas, en Ensayos Botánicos. Publicaciones de la Universidad Nacional del Cusco.

Weberbauer, A. 1945. El Mundo Vegetal de los Andes Peruanos. Est. Exp. La Molina. Lima- Perú.

Cuadro No.1: Zonas de Vida

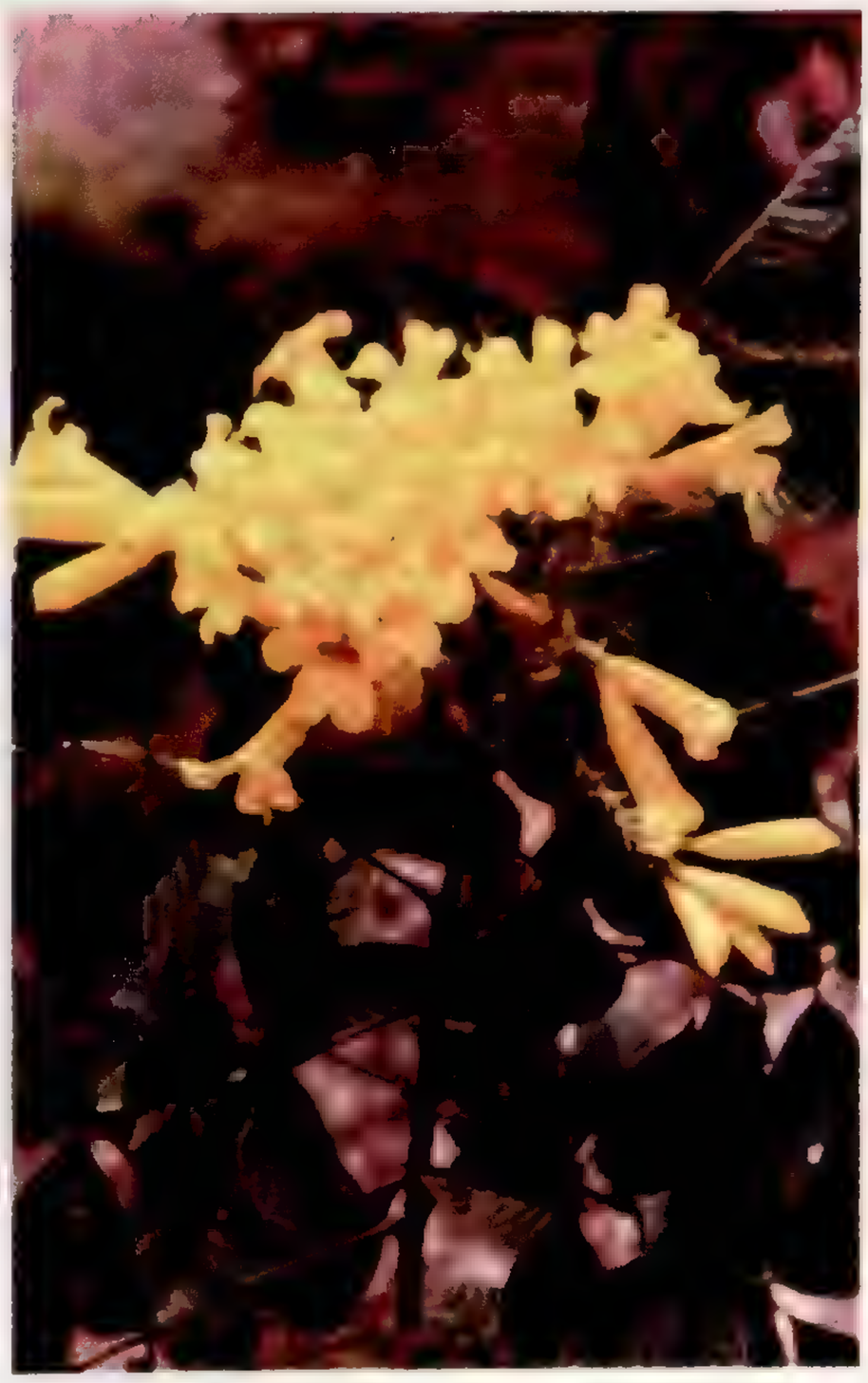
No	Simbología	Zona de Vida Natural
1	ee-S	estepa espinosa Subtropical
2	e-MS	estepa Montano Subtropical
3	bs-MS	bosque seco Montano Subtropical
4	bh-MS	bosque húmedo Montano Subtropical
5	pp-SaS	páramo pluvial Sub andino Subtropical
6		Bosque de Polylepis
7	tp-SaS	tundra pluvial Sub andino Subtropical
8	pmh-SaS	páramo muy humedo Sub andino Subtropical
9	Nival	

Cuadro No.2: Especies de la estepa Montano Subtropical (e-MS).

Salix humboldtiana	A	Ar	Familias
Salix humboldtiana	x		*Salicaceae*
Erythrina falcata	x		*Fabaceae*
Caesalpinia spinosa	x		*Caesalpiniaceae*
Schinus molle	x		*Anacardiaceae*
Schinus pearcei	x		*Anacardiaceae*
Schinus microphylla		x	*Anacardiaceae*
Buddeia incana	x		*Buddlejaceae*
Senna birrostris		x	*Caesalpiniaceae*
Senna multiglandulosa		x	*Caesalpiniaceae*
Jacaranda acutifolia	x		*Bignoniaceae*
Nicotiana tomentosa	x		*Solanaceae*
Juglans neotropica	x		*Juglandaceae*
Nicotiana paniculata		x	*Solanaceae*
Opuntia ficus-indica		xs	*Cactaceae*
Abutilon molle		x	*Malvaceae*
Prosopis laevigara v. andicola	x		*Mimosaceae*
Poutheria lucuma	x		*Sapotaceae*
Brugmansia arborea		x	*Solanaceae*
Brugmansia sanguinea		x	*Solanaceae*
Dunalia spinosa		x	*Solanaceae*
Fuchsia boliviana		x	*Onagraceae*
Croton apurimacensis		x	*Euphorbiaceae*
Pluchea zamalloae		x	*Asteraceae*
Luma chequen		x	*Myrtaceae*
Schaefferia dietheri		x	*Celastraceae*
Zantoxylum mantaro		x	*Ruthaceae*
Maytenus apurimacensis		x	*Celastraceae*
Llagunoa nitida	x		*Sapindaceae*
Schoepfia flexuosa		x	*Olacaceae*
Physalis peruviana		x	*Solanaceae*
Cestrum conglomeratum		x	*Solanaceae*
Sambucus peruviana	x		*Adoxaceae*

Cuadro Nº 3: Especies del Bosque seco Montano subtropical

Especies	A	Ar	Familias
Aloysia scorodonioides		x	Verbenaceae
Mauria sericea	x		Anacardiaceae
Aloysia fiebregii		x	Verbenaceae
Tecoma sambucifolia	x		Bignoniaceae
Pineda incana		x	Flacourtiaceae
Sebastiana obtusifolia	x		Euphorbiaceae
Acalipha aronioides		x	Euphorbiaceae
Otholobium pubescens		x	Fabaceae
Kageneckia lanceolada	x		Rosaceae
Solanum luteoalbum		x	Solanaceae
Maytenus cuzcoina		x	Celastraceae
Flourencia polycephala		x	Asteraceae
Baccharis latifolia		x	Asteraceae
Echinopsis cuzcoensis		xs	Cactaceae
Duranta armata		x	Verbenaceae
Krameria lappacea		x	Krameriaceae
Ophryosporus peruviana		x	Asteraceae
Furcraea andina		xc	Agavaceae
Agave americana		xc	Agavaceae
Puya longistyla		xc	Bromeliaceae
Puya ferruginea		xc	Bromeliaceae
Helogine tacaquirensis		x	Asteraceae
Baccharis boliviensis		x	Asteraceae
Eremocharis triradiata		x	Apiaceae
Apurimacia boliviana		x	Fabaceae
Crotalaria incana		x	Fabaceae
Colletia spinosissima		x	Rhamnaceae
Arcytophyllum thymifolium		x	Rubiaceae
Monnina salicifolia		x	Polygonaceae
Gaiadendron punctatum		xhp	Loranthaceae
Tripodanthus acutifolius		xhp	Loranthaceae
Minthostachys spicata		x	Lamiaceae
Dalea smithii		x	Fabaceae
Croton churumayensis		x	Euphorbiaceae
Heliotropium incanun		x	Boraginaceae
Senecio herrerae		x	Asteraceae
Mutisia acuminata		x	Asteraceae
Baccharis quitensis		x	Asteraceae
Aristeguietia discolor		x	Asteraceae
Ambrosia arborescens		x	Asteraceae
Coursetia fruticosa		x	Fabaceae
Ageratina pentlandiana		x	Asteraceae
Cronquistianthus urubambensis		x	Asteraceae
Cronquistianthus volkensii		x	Asteraceae
Salvia sarmentosa		x	Lamiaceae
Maytenus jelskii	x		Celastraceae
Dodonae viscosa		x	Sapindaceae
Lepechinia floribunda		x	Lamiaceae
Physalis peruviana		x	Solanaceae
Iresine diffusa		x	Amaranthaceae
Ageratina sternbergiana		x	Asteraceae
Mentzelia fendleriana		x	Loasaceae



Tecoma sambucifolia (Bignoniaceae)

Corryocactus squarrosus (Cactaceae)

* xhp: hemiparásito.

Cuadro No. 4: Especies del bosque húmedo Montano Subtropical (bh-MS).

Especies	A	Ar	Familias
Escallonia resinosa	x		Escalloniaceae
Vallea stipularis	x		Elaeocarpaceae
Alnus acuminata	x		Betulaceae
Duranta mandoni	x		Verbenaceae
Citharexylum herrerae	x		Verbenaceae
Citharexylum pachiphyllum	x		Verbenaceae
Citharexylum argutedentatum	x		Verbenaceae
Citharexylum quercifolium	x		Verbenaceae
Hesperomeles lanuginosa	x		Rosaceae
Cithareylum dentatum	x		Verbenaceae
Berberis carinata		x	Berberidaceae
Berberis humbertiana		x	Berberidaceae
Satureja boliviana		x	Lamiaceae
Columellia obovata		x	Columelliaceae
Brachyotum naudinii		x	Melastomataceae
Escallonia myrtilloides	x		Escalloniaceae
Weinmannia pinnata	x		Cunoniaceae
Myrcianthes oreophylla	x		Myrtaceae
Myrica pubescens	x		Myricaceae
Aegiphyla mortonii	x		Verbenaceae
Aristeguietia discolor		x	Asteraceae
Passiflora pinnatistipula		xt	Passifloraceae
Passiflora trifoliata var. trifoliata		xt	Passifloraceae
Passiflora tripartita var. mollissima		xt	Passifloraceae
Passiflora X rosea		xt	Passifloraceae
Baccharis chillco		x	Asteraceae
Vaccinium floribundum		x	Ericaceae

Especies	A	Ar	Familias
Gaultheria glomerata		x	*Ericaceae*
Pernettya postrata		x	*Ericaceae*
Senecio peruensis		x	*Asteraceae*
Polylepis besseri	x		*Rosaceae*
Symplocos incahuasensis	x		*Symplocaceae*
Miconia alpina		x	*Melastomataceae*
Mutisia venusta		xt	*Asteraceae*
Monnina pachycoma		x	*Polygalaceae*
Oreopanax stenophyllus		x	*Araliaceae*
Siphocampylus actinotrys		x	*Campanulaceae*
Siphocampylus giganteus		x	*Campanulaceae*
Oreopanax cuspidatus	x		*Araliaceae*
Ilex elliptica	x		*Aquifoliaceae*
Hesperomeles palcensis		x	*Rosaceae*
Hesperomeles heterophylla	x		*Rosaceae*
Saracha punctata	x		*Solanaceae*
Randia boliviana	x		*Rubiaceae*
Piper ollantaitambanum	x		*Piperaceae*
Bocconia frutescens	x		*Papaveraceae*
Solanum nitidum		x	*Solanaceae*
Oreopanax ischnolobus	x		*Araliaceae*
Verbesina arborea	x		*Asteraceae*
Hesperomeles latifolia	x		*Rosaceae*
Myrcianthes indefferens	x		*Myrtaceae*
Cervantesia tomentosa	x		*Santalaceae*
Myrsine pellucida	x		*Myrsinaceae*
Myrsine andina		x	*Myrsinaceae*
Piper elongatun var. moccomocco	x		*Piperaceae*
Oreocallis grandiflora	x		*Proteaceae*
Styloceras laurifolia	x		*Buxaceae*

Styloceras laurifolia ♀ (Buxaceae)

Cuadro No. 5: Especies del bosques de Arroyada

Especies	Familias
Alnus acuminata	Betulaceae
Myrsine pellucida	Myrcinaceae
Vallea stipularis	Elaeocarpaceae
Oreopanax ichnolobus	Araliaceae
Weinmannia pentaphylla	Cunoniaceae
Styloceras laurifolia	Buxaceae
Hesperomeles lanuginosa	Rosaceae
Aegiphila mortonii	Verbenaceae
Solanum X ochrophyllum	Solanaceae
Myrica pubescens	Myricaceae
Baccharis buxifolia	Asteraceae
Weinmannia pinnata	Cunoniaceae

Especies	Familias
Myrcianthes oreophylla	Myrtaceae
Piper ollantaitambanum	Piperaceae
Piper elongatum	Piperaceae
Bocconia pearcei	Papaveraceae
Fuchsia boliviana	Onagraceae
Myrcianthes indifferens	Myrtaceae
Oreopanax cuspidatus	Araliaceae
Barnadesia berberoides	Asteraceae
Duranta mandonii	Verbenaceae
Senecio fortunatus	Asteraceae
Oreopanax stenophyllus	Araliaceae
Siphocampylus giganteus	Campanulaceae

Cuadro No. 6: Bosque de Polylepis

Especies	Familias
Polylepis besseri	Rosaceae
Polylepis racemosa	Rosaceae
Polylepis subsericans	Rosaceae
Polylepis sericea	Rosaceae
Polylepis microphylla	Rosaceae
Symplocos incahuasencis	Symplocaceae
Ilex elliptica	Celastraceae
Gynoxys cuzcoensis	Asteraceae
Escallonia myrtilloides	Grossulariaceae
Gynoxys aff. nitida	Asteraceae
Ribes brachybrotys	Escalloniaceae
Baccharis jhonwurdackiana	Asteraceae
Senecio ayapatensis	Asteraceae
Senecio hastatifolius	Asteraceae
Senecio hoenackeri	Asteraceae
Senecio panticallencis	Asteraceae
Berberis saxicola	Berberidaceae
Puya herrerae	Bromeliaceae
Passiflora trifoliata	Passifloraceae
Salpichroa hirsuta	Solanaceae
Fuchsia apetala	Onagraceae
Bomarea edulis	Alstromeriaceae
Eccremocarpus viridis	Bignoniaceae

Cuadro No. 7: Especies Pulvinadas

Especies	Familias
Pycnophyllum molle	Caryophyllaceae
Azorella multifida	Apiaceae
Aciachne pulvinata	Poaceae
Plantago tubulosa	Plantaginaceae
Saxifraga magellanica	Saxifragaceae
Paronychia andina	Caryophyllaceae
Ephedra rupestris	Ephedraceae
Mniodes andina	Asteraceae
Azorella biloba	Apiaceae
Hedeoma mandoniana	Lamiaceae
Acaena ovalifolia	Rosaceae
Ourisia chamaedrifolia var. *chamaedryfolia*	Scrophulariaceae
Luciliocline piptolepis	Asteraceae

Cuadro No 8: Especies Arrosetadas Escaposos

Antennaria linearifolia	Asteraceae
Hypochoeris echegarayi	Asteraceae
Perezia virens	Asteraceae
Chersedoma ovopedata	Asteraceae
Calceolaria scapiflora	Scrophulariaceae
Valeriana aff. pinnatifida	Valerianaceae
Valeriana herrerae	Valerianaceae
Aa. weberbaueri	Orchidaceae
Viola pygmaea	Violaceae
Gentianella rima	Gentianaceae
Valeriana micropterina	Valerianaceae
Valeriana nivalis	Valerianaceae
Valeriana pygnantha	Valerianaceae
Senecio serratifolium	Asteraceae
Werneria villosa	Asteraceae
Gamochaeta spicata	Asteraceae
Gamochaeta purpurea	Asteraceae
Werneria caulescens	Asteraceae

Cuadro No. 9: Especies de Hemicriptófitos rosulados

Especies	Familias
Werneria pygmaea	Asteraceae
Lysipomia laciniata subsp. laciniata	Campanulaceae
Novenia acaulis	Asteraceae
Senecio bolivarianus	Asteraceae
Nototriche condensata	Malvaceae
Nototriche flabellata	Malvaceae
Nototriche longirostris	Malvaceae
Nototriche sulphurea	Malvaceae
Calandrinia acaulis var. acaulis	Portulacaceae
Perezia pungens	Asteraceae
Werneria nubigena	Asteraceae
Werneria orbignyana	Asteraceae
Werneria pectinata	Asteraceae
Acaulimalva engleriana	Malvaceae
Paranephelius uniflorus	Asteraceae
Paranephelius ovatus	Asteraceae
Perezia virens	Asteraceae

Cuadro No. 10: Especies de Bofedales u Ocjonales

Especies	Familias
Distichia muscoides	Juncaceae
Isoetes sp.	Isoetaceae
Valeriana radicata	Valerianaceae
Alchemilla pinnata	Rosaceae
Alchemilla diplophylla	Rosaceae
Oxycloe andina	Juncaceae
Hipochoeris taraxacoides	Asteraceae
Hipochoeris echegarayi	Asteraceae
Epilobium nivale	Onagraceae
Geranium sessilifloum	Geraniaceae
Agrostis breviculmis	Poaceae
Bromus lanatus	Poaceae
Myrosmodes sp	Orchidaceae
Festuca dolicophylla	Poaceae
Azorella biloba	Apiaceae
Bougeria nubicola	Plantaginaceae
Calamagrostis vicunarum	Poaceae
Calandrinia acaulis	Portulacaceae
Luzula racemosa	Juncaceae

Cuadro No. 11: Especies de Pajonales de Laderas

Especies	Familias
Agrostis gelida	Poaceae
Agrostis tolucensis	Poaceae
Calamagrostis amoena	Poaceae
Calamagrostis antoniana	Poaceae
Calamagrostis breviaristata	Poaceae
Calamagrostis furcata	Poaceae
Calamagrostis heterophylla	Poaceae
Calamagrostis minima	Poaceae
Calamagrostis rigescens	Poaceae
Calamagrostis rigida	Poaceae
Calamogrostis tricohylla	Poaceae
Festuca casapaltensis	Poaceae
Festuca dichoclada	Poaceae
Festuca orthophylla	Poaceae
Hordeum muticum	Poaceae
Poa gilgiana	Poaceae
Stipa breviculmis	Poaceae
Stipa obtusa	Poaceae
Acaulimalva engleriana	Malvaceae
Paranephelius uniflorus	Asteraceae
Werneria nubigena	Asteraceae
Werneria villosa	Asteraceae
Senecio tenuisagittatus	Asteraceae
novenia acaulis	Asteraceae
Baccharis incarum	Asteraceae
Baccharis caespitosa	Asteraceae
Antennaria linealifolia	Asteraceae
Alchemilla pinnata	Rosaceae
Ourisia chamaedryfolia	Scrophulariaceae
Solanum acaule	Solanaceae
Valeriana micropterina	Valerianaceae
Viola pygmaea	Violaceae
Luzula racemosa	Juncaceae
Carex pichinchense	Cyperaceae
Cerastium peruvianum	Caryophyllaceae
Lysipomia laciniata	Campanulaceae

Cuadro No. 13: Especies de Roquerios y Pedregales

Especies	Familias
Azorella multifida	Apiaceae
Achyrocline ramosissima	Asteraceae
Baccharis caespitosa	Asteraceae
Baccharis incarum	Asteraceae
Chersedoma ovopedata	Asteraceae
Loricaria ferruginea	Asteraceae
Loricaria thuyoides	Asteraceae
Senecio flaccidifolius	Asteraceae
Senecio hohenackeri	Asteraceae
Senesio hyoseridifolius	Asteraceae
Baccharis johnwurdackiana	Asteraceae
Siphocampylus actinothrix	Campanulaceae
Calamagrostis antoniana	Poaceae
Calamagrostis hererophylla	Poaceae
Festuca orthophylla	Poaceae
Carex pichinchensis	Cyperaceae
Luzula racemosa	Juncaceae
Perezia coerulescens	Asteraceae
Senecio bolivarianus	Asteraceae
Senecio comosus	Asteraceae
Senecio rhizomathus	Asteraceae
Werneria caulescens	Asteraceae
Paronichya andina	Caryophyllaceae
Caiophora pentlandii	Loasaceae
Bartsia canescens	Scrophulariaceae
Bartsia inaequalis	Scrophulariaceae
Valeriana herrerae	Valerianaceae
Valeriana pycnantha	Valerianaceae
Microgramma crysolepis	Polypodiaceae
Polypodium buchtienii	Polypodiaceae
Jamesonia goudetii	Pteridaceae

Cuadro Nº 14: Especies de los Suelos Crioturbados

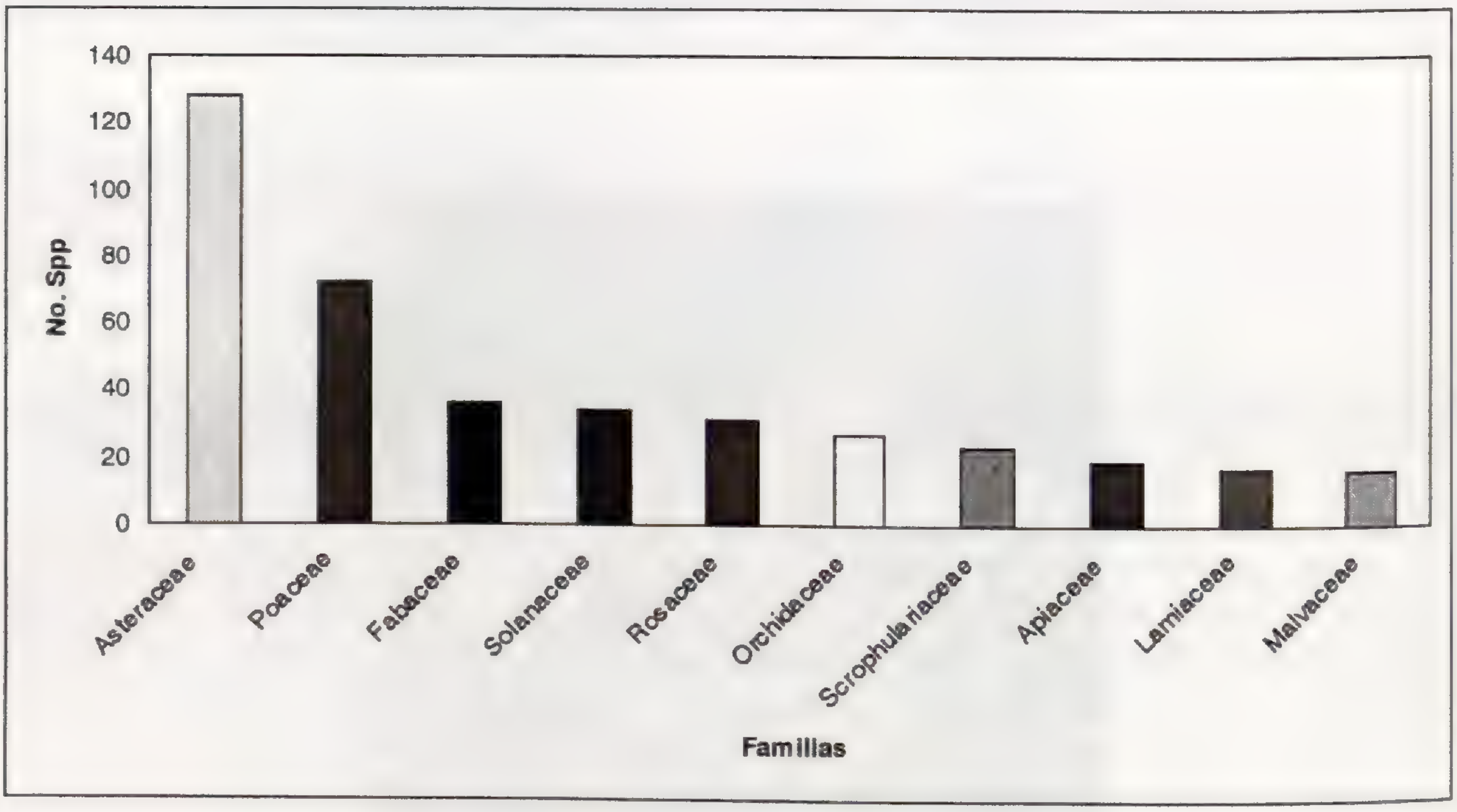
Especies	Familias
Ephedra rupestris	Ephedraceae
Mniodes aretioides	Asteraceae
Xenophyllum dactylophyllum	Asteraceae
X. pseudodigitatum	Asteraceae
Xenophyllum rosenii	Asteraceae
Senecio canescens	Asteraceae
Draba cryptantha	Brassicaceae
Caiophora pentlandii	Loasaceae
Nototriche flabellata	Malvaceae
Nototriche sulphurea	Malvaceae
Calamagrostis ovata	Poaceae
Anthochloa lepidula	Poaceae
Ranunculus macropetalus	Ranunculaceae
Saxifraga magellanica	Saxifrageceae
Valeriana coarctata	Valerianaceae
Valeriana nivalis	Valerianaceae
Valeriana pennellii	Valerianaceae
Chersodoma sp nova	Asteraceae

Saxifraga magellanica (Saxifragaceae)

Cuadro No. 15: Especies de los Sistemas Acuáticos

Especies	Familias
Elodea potamogeton	Hydrocharithaceae
Myriophyllum acuaticum	Haloragaceae
Myriophyllum quitense	Haloragaceae
Potamogeton paramoanus	Potamogetonaceae
Ranunculus limoselloides	Ranunculaceae
Ranunculus flagiliformes	Ranunculaceae
Alchemilla diplophylla	Rosaceae
Rorippa nana	Brassicaceae
Isoetes sp	Isoetaceae

Grafico No. 1: Familias más Diversas del Área de Estudio



Cuadro No. 16: Cuadro comparativo de la diversidad de florulas en los altos andes

	Cordillera de Vilcanota Tupayachi, 2004	**Parque Nacional Huascarán** Smith, 1998	**Puna Argentina** Ruthsatz, 1977	**Paramos Colombianos** Cleef, 1981
Familias	144	104	69	78
Géneros	452	339	288	214
Especies	875	799	630	485

Figura Nº 1 Microcuencas transversales al Urubamba

ARNALDOA 12 (1-2): 146 - 151
2005

El proyecto BEISA, una oportunidad para investigación y capacitación en los Andes tropicales

Mónica Moraes R.
Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecologia, Universidad Mayor de San Andrés, Casilla 10077 Correo Central, La Paz, BOLIVIA, monicamoraes@acelerate.com
Henrik Balslev, Lars Peter Kvist, Finn Borchsenius
Departamento de Botánica, Universidad de Aarhus, Aarhus, DINAMARCA
Hugo Navarrete
Herbario Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, ECUADOR
Zhofre Aguirre
Herbario Universidad Nacional de Loja, Loja, ECUADOR

Resumen

En los trópicos en general y en los Andes tropicales en particular, el desarrollo regional de países megadiversos depende de recursos y de una diversidad biológica que no están totalmente investigados. Los esfuerzos aplicados para el conocimiento de usos y aprovechamiento de especies nativas vegetales están determinados particularmente por la dedicación de un reducido grupo de científicos y una todavía incipiente sistematización de la información disponible frente a una elevada riqueza botánica. En compromiso con un impacto regional, el proyecto "Biodiversidad de especies económicamente importantes de los Andes tropicales (BEISA)" financiado por DANIDA ha perfilado el cumplimiento de dos metas para jóvenes profesionales en botánica: investigación y capacitación. Basado en la cooperación científica de Bolivia, Ecuador y Dinamarca, se tomará ventaja del estudio de especies y comunidades de plantas para documentar experiencias de valoración económica, cultural y biológica en los bosques andinos hacia el manejo sostenible de productos derivados, al mejoramiento de la calidad de vida humana, así como a preservar el patrimonio biológico. Junto a la investigación y el plan del trabajo de campo, se incluyen programas de postgrado a nivel de maestría y doctorado en la Universidad de Aarhus (Dinamarca) para respaldar la oportunidad académica. Con el funcionamiento de una red informática instalada en las instituciones participantes, se consolidará el intercambio de datos para respaldar esos emergentes vacíos de referencias regionales. Finalmente, también se ha planificado la realización de cursos, talleres y publicaciones generadas por el proyecto y actividades de nexo con otras instituciones, proyectos y otras iniciativas.

Palabras clave: Investigación, capacitación, plantas económicamente importantes, Andes tropicales, Bolivia, Ecuador.

Abstract

In the tropical region and along Andean ecosystems, the regional development of megadiverse countries is based on a still poorly known biological diversity and its natural resources. Efforts applied for enhancing the current knowledge of plant native species' uses and harvest are mainly carried out by a small group of dedicated scientists. An obstacle for access to data on this high plant diversity is insufficient systematization of data in the region. The project "Biodiversity of economically important species in the tropical Andes (BEISA)" funded by DANIDA attempts to train young botanists. Based on a scientific cooperation between Bolivia, Ecuador and Denmark we will study plant species and communities in order to document their economic, cultural and biological values in the Andean forests for sustainable management of their resources, and for the improvement of human life and the conservation of biological resources. The project combines research and fieldwork as well as academic opportunities of postgraduate programs for M.Sc. and Ph.D. that will be held at the University of Aarhus (Denmark). A computerized data net will enhance the current institutional conditions of the project partners and consolidate data exchange. The BEISA project seeks to establish contact with other institutions, projects and initiatives under our main goals for research and training.

Key words: Research, training, economically important plant species, tropical Andes, Bolivia, Ecuador.

Introducción

De acuerdo a perfiles de la relación entre las capacidades técnico-científicas instaladas destinadas para la investigación de la diversidad biológica en la región neotropical, se conoce que se refleja una profunda diferencia entre el número de botánicos capacitados para la investigación y la elevada riqueza florística. Las recomendaciones de foros mundiales así como regionales han planteado que las medidas para consolidar las capacidades locales actuales, deberían ser orientadas a resolver problemas como la capacitación, la infraestructura y la colaboración internacional. Por ejemplo, para un total estimado de especies de plantas vasculares en Sudamérica de hasta 100.000, sólo se cuenta con 800 taxónomos (no necesariamente residentes en el continente), unas 270 colecciones de referencia y un deficiente acceso a la información; mientras que para Europa son 1200 taxónomos que estudian 12000 especies de plantas vasculares (UNEP/CBD/SBSTTA, 2000). Sin embargo, y pese a estas limitaciones, es importante también considerar las tendencias generales en las inversiones financieras relacionadas con la diversidad biológica en la región neotropical. Para Latinoamérica y el Caribe entre 1990-1997 según categorías de proyectos, el 4,3% del financiamiento regional ha sido destinado para consolidar las capacidades locales (asumiendo que se incluye en capacitación, becas académicas, infraestructrura y equipamiento), mientras que el 5,4% fue destinado a la investigación seguramente estando al menos parcialmente también involucrada en las categorías de manejo de recursos naturales con 35,9% y de áreas protegidas con 32% (Castro et al., 2000).

Consecuentemente, las posibilidades de proyectar escenarios más favorables, necesariamente se fundamentan en programas de intercambio, de cooperación y consolidación de las capacidades instaladas en nuestros países para resolver los desafíos en completar inventarios y la respectiva evaluación de la flora representada. Bajo este contexto, la Estrategia Regional (Andina) para la Conservación de la Biodiversidad considera de importancia fundamental el desarrollo de la investigación científica, a través de programas de investigación y de capacitación con impacto a nivel regional por ejemplo en ecosistemas transfronterizos, especies amenazadas y otros casos como perspectivas regionales de áreas naturales sometidas a megaproyectos de desarrollo (CAN, 2002).

En la región neotropical se concentra una importante diversidad biológica que ha sido destacada fundamentalmente en base a determinados grupos más conocidos que otros. Si se comparan esas riquezas con indicadores derivados de la investigación y capacitación, así como de accesibilidad a la información, la definición de las prioridades tiene una lectura más o menos obvia: se deben realizar esfuerzos que busquen solucionar esas tres mayores limitaciones a nivel regional (Tabla 1). Los Andes tropicales simbolizan un área de especial tratamiento por la elevada biodiversidad, que oscila entre 15-17% a nivel mundial y está representada en gradientes altitudinales de 1000 m hasta más de 4000 m (Mittermeier et al., 1999, ver tabla 2). Varios trabajos han documentado la necesidad de profundizar estudios científicos y de realizar relevamientos biológicos a lo largo de este complejo sistema montañoso con diversas historias pasadas y diversos eventos dinámicos ecológicos (Churchill et al., 1995; Olson et al., 1996; Kappelle & Brown, 2001).

Proyecto BEISA

A partir del 2000, se inició la elaboración de un proyecto de investigación y académico entre Bolivia y Dinamarca, en principio planteado con el fin de comparar la biodiversidad entre formaciones boscosas montanas húmedas y xéricas de Bolivia. Posteriormente y en base a escenarios consolidados de cooperación científica, las universidades de Bolivia (Universidad Mayor de San Andrés, en La Paz), Ecuador (Pontificia Universidad Católica del Ecuador en Quito y Universidad Nacional de Loja) y Dinamarca (Universidad de Aarhus)

presentaron una propuesta delimitada en las oportunidades de investigación biológica y capacitación académica para adelantar trabajos relacionados con especies de importancia económica en los Andes tropicales (Balslev, 2003). Por otro lado y ya en niveles de nexos Sur-Sur, los requerimientos en mejorar las capacidades locales instaladas incorporaron elementos de desafío para este proyecto como los recursos humanos con importantes potenciales profesionales y el equipamiento actual. A comienzos de 2003, el proyecto "Biodiversidad de especies económicamente importantes de los Andes tropicales (BEISA)" fue enviado a DANIDA en búsqueda de financiamiento. Pese a un recorte presupuestario, inició sus actividades en octubre del año pasado en lo que hemos enmarcado como la primera fase durante tres años.

Alcance y objetivos del proyecto BEISA

El alcance del proyecto BEISA se fundamenta en facilitar la conservación biológica y respaldar la disminución de los impactos negativos en áreas montañosas andinas, a través de los adelantos en la investigación y el conocimiento científico de la flora, en función a sus potencialidades económicas que aseguren una mejora en la calidad de vida de los habitantes locales. Este alcance está profundamente determinado por dos mayores elementos: 1) Se asume que el contexto político respaldará a la investigación y la educación, así como en la preservación y manejo de los recursos naturales en forma sostenible. 2) La investigación y continuidad de la primera fase generarán posiciones u otras posibilidades para adquirir ventaja basada en los recursos humanos capacitados con el fin de seguir trabajando en temas de investigación de la biodiversidad y su manejo.

El objetivo global del proyecto es el de mejorar las capacidades bolivianas y ecuatorianas en desarrollar investigación y niveles académicos (a nivel M.Sc. y Ph.D.) relacionados a la diversidad, uso y manejo de la flora nativa para fines de aprovechamiento y preservación de los recursos naturales a favor de la calidad de vida local y regional. Los objetivos específicos son: 1) Mejorar las condiciones académicas de las instituciones participantes y desarrollar su capacidad independiente en desarrollar investigación del uso y manejo de la flora, mediante la consolidación de colecciones de referencia. 2) Documentar y difundir la información producida sobre especies nativas a usuarios y a la comunidad científica internacional, facilitando su acceso a través de red informática de datos. 3) Aplicar investigación en el campo en relación a comunidades locales y documentación de los conocimientos para fines de aprovechamiento y conservación de la biodiversidad.

Estructura del proyecto

La dinámica de funcionamiento del proyecto responde al marco de la investigación y capacitación académica a favor de las instituciones participantes que reflejen también la solución de las limitaciones y condicionantes identificadas previamente. El liderazgo está a cargo de la Universidad de Aarhus con la Dirección del proyecto, junto a las tres instituciones participantes que para efectos de facilitación, operatividad y comunicación permanente están representadas por cuatro coordinadores: uno de Dinamarca, uno de Bolivia y dos de Ecuador (Quito y Loja). Además y en términos oficiales, el seguimiento del proyecto y la aprobación de los avances está asignado a un comité ejecutivo con la representación de autoridades respectivas en las cuatro instituciones del proyecto.

Componentes del proyecto

El proyecto BEISA en su primera fase de ejecución incluye dos componentes principales determinados para atender a la investigación botánica de especies económicamente importantes en los Andes de Bolivia y Ecuador, así como en la capacitación académica para incorporar a profesionales candidatos en la Universidad de Aarhus (Dinamarca). Ambos se detallan en las siguientes actividades:

- Inventarios y estudios de plantas económicamente importantes
- Estudios sobre productos forestales no maderables
- Desarrollo de metodologías para investigar las interacciones humanas con las plantas

También se considera la oferta de oportunidades de cursos de postgrado y en aportar a la definición de planes curriculares de carreras de biología, a nivel de las universidades andinas.

Con el fin de respaldar a estos componentes, se ha contemplado el equipamiento informático que consolide un adecuado nexo de intercambio y comunicación con la meta de expandir su accesibilidad hacia contextos mucho más amplios y desplegados en la región andina. Asimismo y como apoyo a que nuestros pares de investigación en zoología se beneficien del impacto del proyecto BEISA, se apoyará en fortalecer en equipamiento destinado a la conservación de especímenes zoológicos, como por ejemplo en la Colección Boliviana de Fauna en La Paz.

La diseminación de los resultados no solo será basada en la generación de publicaciones derivadas de los proyectos de maestría, sino de otros esfuerzos como investigaciones a cargo de los coordinadores. Un ejemplo importante es la publicación de un libro sobre la temática de las especies de plantas económicamente importantes en los Andes tropicales, que no sólo convocará a las instituciones e investigadores participantes, sino a los países de esta región, tanto a nivel científico como a nivel de los tomadores de decisión de nuestros países.

Planificación de actividades

En esta fase, se ha seleccionado a cinco postulantes a maestría quienes han iniciado sus cursos desde enero de este año. El plan de trabajo académico contempla que participen en varios cursos dictados durante la gestión 2004, así como la elaboración final del perfil de proyecto de maestría. Posteriormente en el siguiente año 2004, los maestrantes aplicarán el plan trabajo de campo e investigación, así como la elaboración de publicaciones derivadas de cada proyecto de investigación. Finalmente y a comienzos de 2006 (tercer año), prepararán la versión de la memoria de tesis que será defendida en Dinamarca. La idea es que al beneficiarse del grado académico a nivel de maestría, sean habilitados o considerados como postulantes para una siguiente fase del proyecto es decir, en los siguientes tres años después que finalice la primera fase - para empalmar con oportunidades similares y así lograr el nivel de doctorado.

Como parte de las actividades planificadas, también se incluye la realización de talleres que permitan medir y evaluar el grado de avance generado al interior del proyecto, así como la organización de cursos de postgrado con temáticas diversas como botánica económica, química de productos naturales, manejo de recursos naturales, entre otros a ser convocados regionalmente.

Resultados esperados

1. Mejoras en las instituciones participantes, tanto en lo académico como en la investigación científica
2. Capacitación académica en biodiversidad y manejo de recursos naturales a nivel de M.Sc. y Ph.D. en la Universidad de Aarhus
3. Consolidación de colecciones de referencia en historia natural
4. Fortalecimiento en facilidades y capacidades informáticas como parte integral de las actividades de investigación y divulgación de los resultados (usuarios locales e instituciones gubernamentales y no gubernamentales, comunidad internacional)
5. Generación de conocimientos básicos importantes relacionados con la diversidad biológica andina de los países involucrados, particularmente sobre el uso local y manejo de especies económicamente importantes
6. Proyección de cursos de capacitación (botánica económica, productos

naturales) convocados a nivel regional

Conclusiones

Un proyecto con convocatoria regional

En síntesis, en el proyecto BEISA se pretende integrar la respuesta a problemáticas regionales fundamentadas en limitaciones de capacitación, investigación científica y de equipamiento que inicien procesos de multiplicación y expansión hacia instituciones e iniciativas similares aplicadas en los Andes tropicales. Un efecto sinérgico positivo es la convocatoria a nivel de la región de los cursos de postgrado planificados, así como en la concentración de conocimientos actuales en un libro dedicado a los esfuerzos desarrollados por botánicos de la región andina para documentar los adelantos generados en relación a las especies de plantas económicamente importantes para nuestra comunidad.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la cooperación danesa que financia el proyecto 91136 (ENRECA-DNIDA), Journalnummer 104.DAN.8.L.206 y que también posibilitó nuestra participación en el X Congreso Peruano de Botánica, realizado en mayo de 2004 en Trujillo (Perú).

Literatura Citada

Balslev, H. 2003. Biodiversity and economically important species in the Tropical Andes A Research collaboration between Bolivia, Ecuador and Denmark. University of Aarhus, Aarhus.

Castro, G., I. Locker, V. Russell, L. Cornwell & E. Fajer. 2000. ¿Dónde se invierte en biodiversidad? Una evaluación del financiamiento para la Biodiversiad en América Latina y el Caribe. WWF, Washington DC.

CAN (Comunidad Andina de Naciones). 2002. Estrategia regional de biodiversidad para los países del trópico andino. BID-GTZ, Lima.

Churchill, S.P., H. Balslev, E. Forero & J.L. Luteyn. 1995. Biodiversity and conservation of Neotropical montane forests. Proceedings of the Neotropical Montane Forest Biodiversity and Conservation Symposium, The New York Botanical Garden, 21-26 June 1993. Bronx.

Kappelle, M. & A.D. Brown. 2001. Bosques nublados del neotrópico. Instituto Nacional de Biodiversidad, Fundación Agroforestal de Argentina, Comité Holandés de la UICN, Universidad de Amsterdam y Laboratorio de Investigaciones Ecológicas de las Yungas de Argentina. Santo Domingo de Heredia.

Mittermeier, R.A., N. Myers, C. Goettsch M. & P. Robles G. 1999. Biodiversidad amenazada.Las ecorregiones terrestres prioritarias del mundo. CEMEX, México DF.

Olson, D, E. Dinerstein, G. Castro & E. Maravi. 1996. Identificación de vacíos de información botánica para la conservación de la biodiversidad en América Latina y el Caribe. World Wildlife Fund, Washington DC.

UNEP/CBD/SBSTTA. 2000. Implementing the GTI: Recommendations from DIVERSITAS core programme element 3, including an assessment of present knowledge of key species groups. International Union of Biological Sciences-Diversitas/UNESCO-MAB. Paris.

Tabla 1.-Relación de la riqueza de especies vegetales en Sudamérica con el número de taxónomos(# taxónomos), colecciones de referencia (# colecciones ref.), accesibilidad a la información (acces. Inform.) y nivel de conocimiento (nivel conoc.)
(basado en UNEP/CBD/SBSTTA, 2000)

Grupos	# taxónomos	# colecciones ref.	acces. inform.	nivel conoc.
Algae	80	270	desconocido	20%
Fungi	50	75	muy pobre	5%
Bryophyta	30	s.d.	pobre	s.d.
Vasculares	800	270	pobre	85%

s.d. = sin datos

Tabla 2.- Características físicas y ecológicas de los Andes tropicales (según Mittermeier et al., 1999; CAN, 2002)

Extensión: desde Venezuela hasta Bolivia	1.258.000 km²
Cobertura vegetal remanente	314.500 km²
Superficie en áreas protegidas	79.687 km²
Especies de vertebrados terrestres	3.389
Endémicas	1.567
Especies de plantas descritas	45.000*
Endémicas	20.000
Bosque húmedo tropical	500-1.500 m
Bosque nublado	800-3.500 m
Pastizales y matorrales	3.000-4.800 m

* Países del trópico andino incluye a Bolivia con 14.000 (-18.000) especies de plantas; Colombia con 45.000; Ecuador con 15.000; Perú con 18.500; Venezuela con 15.000.

ARNALDOA 12 (12): 152 - 158
2005

Estudio de una muestra de cerámica Chimú Temprano del Sistema de Museos de la Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo-Perú

Guillermo Gayoso Bazán
Sistema de Museos, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo - PERÚ. ggayosoba@hotmail.com
Denis Vargas Salvador
Inventario y Catalogación del Museo de Antropología, Arqueología e Historia,
Universidad Nacional de Trujillo - PERÚ. arisalv@hotmail.com

Resumen

El presente trabajo es un análisis descriptivo - comparativo de una muestra de la colección de cerámica prehispánica del Sistema de Museos de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo-Perú a través del cual se determinaron algunos elementos característicos que influenciaron en el inicial estilo alfarero Chimú como resultado de un sincretismo cultural entre las tradiciones Moche, Wari, Lambayeque, y otros. Cabe mencionar que el principal limitante en nuestro estudio fue el desconocer los contextos de procedencia de la muestra, condición frecuente en colecciones reunidas a través de donaciones.

Abstract

A descriptive and comparative analysis of prehispanic ceramics was conducted at the Natural History Museum of the Universidad Antenor Orrego, Trujillo, Peru. It appears that some characteristic elements of initial Chimu pottery style were results of a cultural syncretism among Moche, Wari, Lambayeque and other cultural traditions. One of the major restrictions in our study was the lack of information on the true origin of the collections that come from donations.

...Nosotros escribimos y hablamos de vasos, platos, collares y armas, cuya antigüedad se remonta a tres y cuatro mil años antes de nuestra era, y el profano se maravilla de la edad de estos objetos y los admira por el solo hecho de que son antiguos...La importancia de nuestro material arqueológico reside en que éste proyecta luz sobre la historia de unos hombres muy semejantes a nosotros y sobre una civilización que tiene mucho en común con la que estamos viviendo....

Sir Leonard Wooley (Citado por Ravines, 1989:209)

Introducción

La cultura Chimú representa el desenlace y conjugación de varios movimientos culturales andinos y se convirtió en la hegemónica de la costa norte del Perú durante el período Intermedio Tardío (1000-1470 d.C.), también llamado período de Estados Regionales (Lumbreras, 1983) y cuyo centro de irradiación cultural y capital política-religiosa fue la metrópoli de Chan Chan.

Su influencia abarcó un extenso ámbito geográfico todavía no completamente delimitado pero que habría alcanzado la región de Tumbes en el extremo septentrional del actual territorio nacional y Carabayllo (valle de Chillón) por la parte sureña.

A través de las crónicas se ha obtenido información de los aspectos míticos, sociales y lingüísticos de los Chimús. Pedro Cieza de León, llegado al Perú en 1548, a través de su obra Crónica del Perú, manifiesta la existencia de un señorío norteño que mediante batallas conquistó, edificó ciudades y mandó construir grandes aposentos. Y anota:

"...Los caciques naturales de este valle fueron siempre estimados y tenidos por ricos. Y se ha conocido ser verdad, pues en las sepulturas de sus mayores se ha hallado cantidad de oro y plata" (Pedro Cieza de León, 1950; 215).

Las primeras referencias arqueológicas de esta cultura fueron proporcionadas por el investigador alemán Max Uhle (1899-1900) quien con sus excavaciones en las Huacas Del Sol y de La Luna registró vasijas bícromas, tricolor, moldeadas a presión y en

menor cantidad ceramios de color negro. Dicho material fue analizado posteriormente por Alfred Kroeber (1925:206) quien las dividió en tres unidades estilísticas: Chimú temprano, Tiahuanaco y Chimú tardío. Según él, estos estilos cubren un largo periodo desde la extinción de la civilización mochica hasta el periodo colonial (idem,1925:31- 34). Desde entonces el vocablo Chimú ha sido utilizado por los Arqueólogos para referirse fundamentalmente a la cerámica negra que se difundió en la costa norte entre los siglos IX - XV.

En este sentido, los inicios de la expresión Chimú se ubicarían a finales del Horizonte Medio y su estilo ceramográfico constituiría la resultante de un sincretismo de formas y estilos anteriores, el mismo que pudo deberse a diversos fenómenos tales como el proselitismo religioso (Menzel, 1968), lo militar (Lumbreras, 1969), el intercambio comercial (Shady, 1988) o la interacción regional (Vásquez, 1990), entre otros. A nivel del presente trabajo estamos limitándonos a describir los rasgos visibles y diagnósticos de nuestra muestra.

La metodología utilizada

El conjunto de piezas cerámicas materia de este estudio forma parte de la colección ceramográfica prehispánica del Sistema de Museos de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo-Perú. La muestra seleccionada consta de 15 ejemplares completos en diversos estados de conservación. La procedencia original de dichas piezas es desconocida debido a que fueron incorporadas a la citada colección a partir de donaciones.

El método analítico aplicado compromete a la descripción de sus atributos más perceptibles como resulta su morfología y la decoración no pudiendo determinarse su entorno social en ausencia del registro estratigráfico a causa de lo ya expuesto.

Las formas han sido definidas según la clasificación propuesta por Lumbreras (1983), en vasijas cerradas y vasijas abiertas. En el estudio de la decoración, se ha establecido una lista de atributos estilísticos presentes en nuestra muestra, tales como: incisión, aplicación, moldeado a presión, escultura, pintura, entre otras técnicas mixtas.

En lo concerniente a la terminología y periodificación se ha empleado el termino Chimú temprano (Donnan y Mackey, 1978); y para la diferenciación cronológica, una clasificación basada en las relaciones de forma y decoración con las secuencias investigadas para la cerámica Chimú.

La determinación de las técnicas de manufactura ha inferido la utilización del molde (Donnan y Mackey, 1978) deducido por las huellas de unión en la superficie, las mismas que se trataron de disimular al pulir el ceramio.

Del análisis :

La presencia tanto de formas como de decoración del estilo mochano que aparecen entre los antecedentes se aprecia en lo siguiente:

- La aplicación horadada se halla a nivel del cuello, como en el hombro (Fig 04), según lo reporta Donan (1973: foto110).
- El cántaro de cuello efigie con una larga tradición iniciada en la fase Moche III (Donnan, 1973: Lám. 01 y 02; Shimada, 1976: 196-281. En Mackey, 1985) (Fig. 09).
- Los cántaros de forma de balón o forma alargada, como se presenta en la fig. 10, corresponde también al estilo mochica (Donnan, 1973: Lám. 01-07; Shimada, 1976: Fig. 94 : En Mackey, 1985).
- Igualmente se presenta en nuestra muestra el plato trípode, que Alfred Kroeber (1925; 1926) lo sugiere como influencia ecuatoriana, aunque, en una influencia regional más cercana podría vincularse con el estilo Cajamarca Fig. 14a y 14b (Mackey, 1985).

Muchos de los motivos de diseño en nuestra muestra pueden rastrearse en la tradición alfarera Moche o en los estilos tempranos de la costa norte. Estos diseños podrían estar referidos a:

- Las denominadas volutas (Fig. 15) que se reportan en el Muestrario de

Arte Precolombino (1934) como también lo hizo Donnan en 1973.
- El motivo escalón (Fig. 11 y 13), señalado por Zevallos Quiñones (1971).
- El motivo de la serpiente, apreciable en la Fig. 02, como lo alude Donnan (1973): Fig. 224, 228, 255, 262, 272, y 285.
- Los signos escalonados con un triángulo adentro fueron reportados por Donnan en 1978, f. 13.
- El ojo alado en los cara gollete (Lumbreras, 1969) de las formas botelliformes (Fig. 05) tienen igualmente rasgos iniciados en la cultura mochica (Zevallos, 1971; y Vergara 1991).

Entre los motivos y/o formas del Chimú temprano presentados en nuestra muestra ceramográfica que podemos asociar a expresiones Wari o elementos sureños, tenemos:

- Los cántaros de gollete corto, proporcionados, con pequeñas orejitas a los costados (Fig. 04 y 10), que refiere Larco, 1948.
- Generalmente la decoración se presenta en el gollete o en la parte superior del cuerpo del ceramio (Figs. 02, 03, 04, 06, 08, 10, 11, 12 y 13).
- Los círculos blancos con punto negro al centro (Larco, 1948; Menzel, 1968: Lám. 11; Mackey, 1985), nosotros los presentamos en la Fig. 10.
- El denominado damero que especialmente se aplica en los golletes (Larco, 1948; Menzel, 1968; Mackey 1985) como se puede observar en las Fig. 04 y 06.
- Otros motivos serían las llamadas líneas onduladas y temas septentrionales (Larco, 1948 y Menzel, 1968) observable en la Fig. 02.
- Líneas quebradas o en zigzag (Larco, 1948; Mackey, 1985) apreciables en las Fig. 06 y 15.
- Los triángulos concéntricos (Larco, 1948) vease Fig. 15.
- El denominado cheurón (Fig. 15) reportado como un elemento decorativo Wari por Lumbreras (1960), Menzel (1968) y Mackey (1985).

Respecto a los colores usados en la decoración pictórica como son el rojo, blanco y negro, fueron utilizados en la alfarería de la costa y sierra norte como en otras culturas de la costa central y del sur durante las últimas fases del Horizonte Medio (Larco, 1948; Mackey, 1982 y Lumbreras, 1990); no obstante, el vínculo con Moche y Virú sobreviene en que ambos usaron en sus decoraciones pintadas el mismo negro post cocción (negro fugitivo) (Mackey, 1985).
Se adjunta fotografías de la muestra en análisis.

Conclusiones

- La cerámica Chimú temprano es la resultante de un sincretismo cultural al que convergieron tradiciones y estilos surgidos en el área central andina, tales como: Mochica, Wari, Lambayeque, entre otros.
- Reminiscencias Wari aparecen en el estilo ceramográfico correspondiente al Chimú Temprano evidenciándose en algunos diseños y formas de las piezas analizadas

Literatura citada

Bonavia, D. 1991. Perú: Hombre e Historia de los orígenes del siglo XV. Lima. Ed. Edubanco

Centro cultural de la Villa de Madrid. (1991). Incas y el Antiguo Perú. 3000 Años de Historia. Madrid, España.

Cieza de León, P. 1973. La Crónica del Perú.(pp. 262). Lima. Ed. Inca S.A. y Ediciones. PEISA.

Donnan, C. 1973. Moche Art of Peru. Museum of Cultural History. California. University of California, Los Angeles.

Donnan, C. & Mackey, C. 1978. Ancient Burial Patterns of de Moche Valley Perú. University of Texas Press.

Echevarria, J. 1981. Glosario de Arqueología. Quito. Instituto Otaveño de Antropología.

Kauffman , F. 1980. Manual de Arqueología Peruana. Lima. Ed. Peisa.

Kroeber, A. 1925. The Uhle Pottery collections from Moche. University of California Press. California.

Larco, R. 1948. Cronología Arqueológica del Norte del Perú. Buenos Aires. Sociedad Geográfica Americana.

Lumbreras, L. 1960. La Cultura Wari. En Instituto de Etnología y Arqueología. de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Ed.). Etnología y Arqueología. Lima.

Lumbreras, L. 1969. De los pueblos, las culturas y las artes en el antiguo Perú. Lima. Ed. Francisco Mondóa.

Lumbreras, L. 1983. Los orígenes de la civilización en el antiguo Perú. Lima. Ed. Milla Batres.

Lumbreras, L. 1987. Examen y clasificación de Cerámica. Gaceta arqueológica Nº 13. 3-5 pp. Lima

Lumbreras, L. 1990. Visión Arqueológica del Perú Milenario. Lima. Ed. Batres.

Mackey, C. 1982. The Middle Horizon as vined from the Moche valley. California State, University Northdridge.

Mackey, C. 1985. La Cerámica Chimú a fines del Horizonte Medio. En Museo Nacional (Ed.). Lima. Revista del Museo Nacional. Tomo XLVII (pp. 73- 89).

Menzel, D. 1968. Las Grandes Civilizaciones del Antiguo Perú: La Cultura Huari. Tomo VI. Lima. Ed. Compañía de Seguros y Reaseguros Peruanos Suiza S.A.

Museo Nacional. 1938. Muestrario de Arte Precolombino: Cerámica. Lima. Instituto de Arte Precolombino.

Ravines, R. 1989. Arqueología Práctica. Lima. Ed. Los Pinos.

Shady, R. 1988. Los Contactos entre las Sociedades Andinas en la Etapa previa a la Interacción Huari del Horizonte Medio. En Revista Andina. Año 6. (pp.68-133). Lima

Silva S.,1998. Antropología. Conceptos y nociones generales. (4ta ed. Fondo de Desarrollo Editorial. Universidad de Lima. Lima.

Vásquez , S. 1990. El Estado Chimú y los Pescadores de Chan Chan. Trabajo de Habilitación para Promoción Docente. Facultad de CCSS. Departamento de Arqueología y Antropología. Trujillo. Universidad Nacional de La Libertad.

Vergara, M. E; Salinas, M. 1991. Novedades Arqueológicas del Museo. Un revelador ceramio de la región Lambayeque. Revista del Museo de Arqueología Nº 2. 177 - 185 pp. Universidad Nacional de Trujillo.

Zevallos, J. 1971. Cerámica de la cultura Lambayeque. Trujillo. Imprenta de la Universidad Nacional de La Libertad.

Zevallos, J. 1988. Chimú. Lima. Ed. Edubanco.

Fig. 01

Fig. 02

Fig. 03

Fig. 04

Fig. 05

Fig. 06

Fig. 07

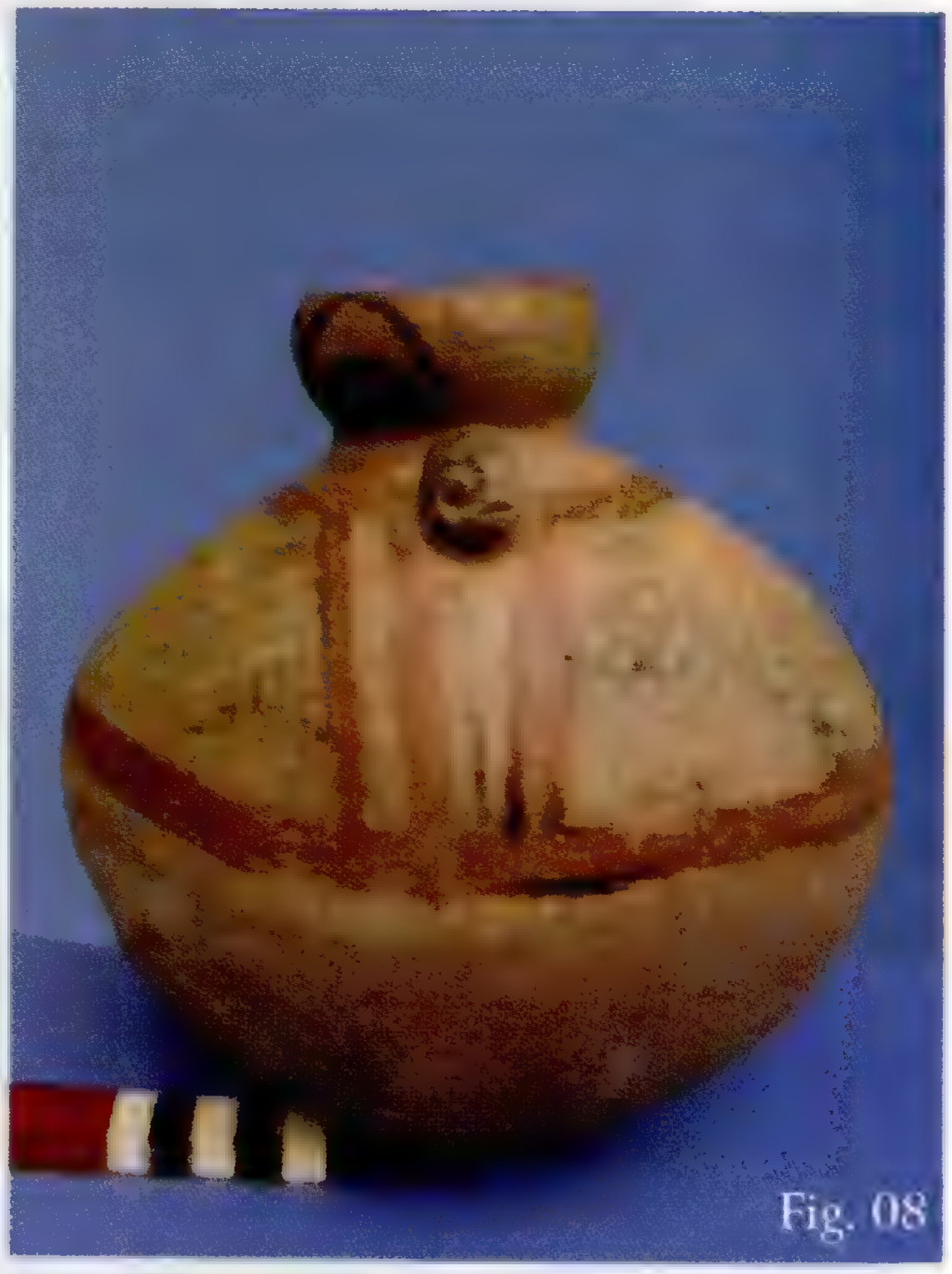


Fig. 08

Fig. 09

Fig 11

Fig 10

Fig 12

Fig 13

Fig 14a

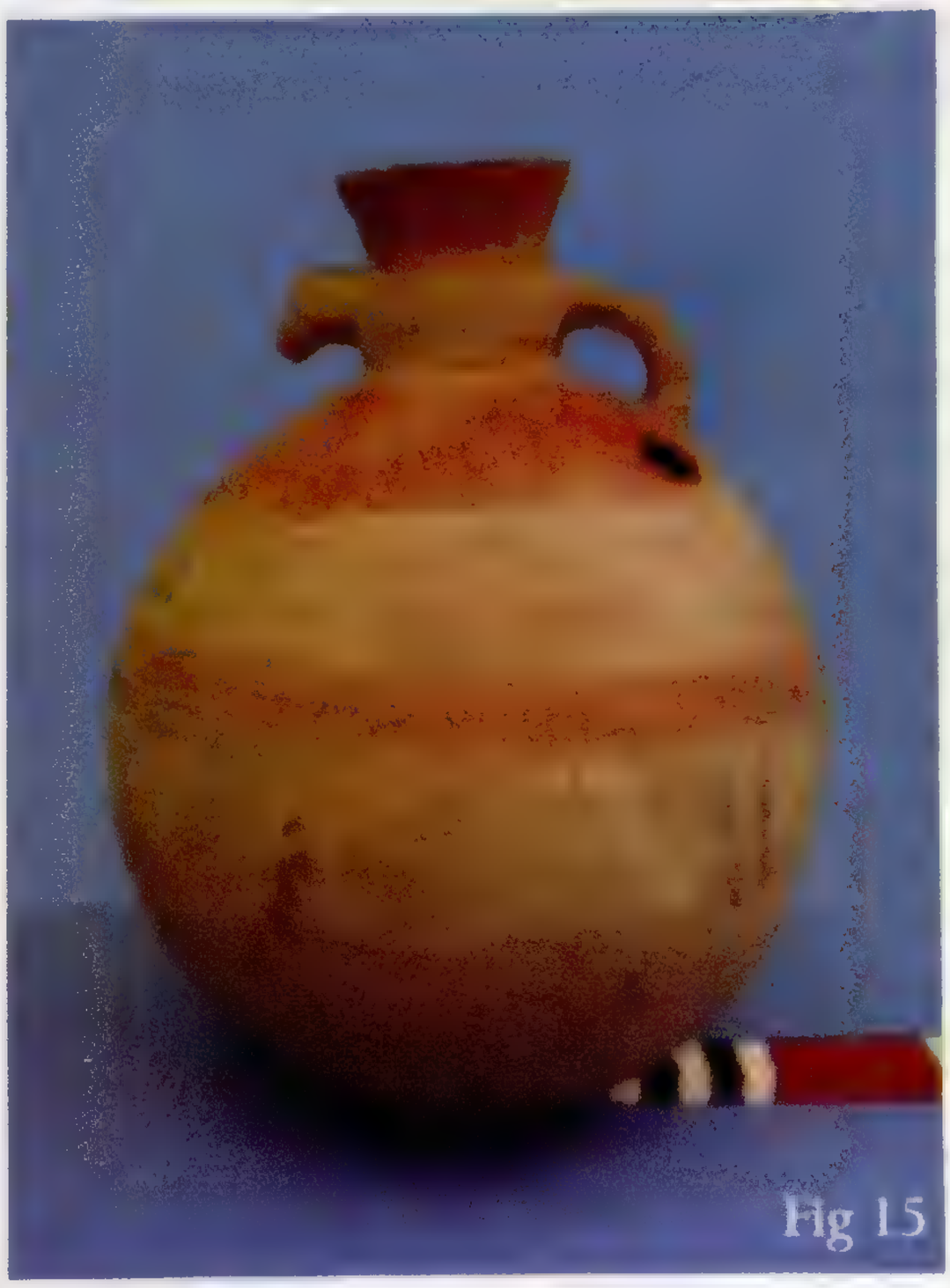


Fig 15

Fig 14b

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

PERFIL EDITORIAL

En ***Arnaldoa*** es una publicación abierta a trabajos científicos originales y revisiones de botánica pura o aplicada en sus diversas áreas: Sistemática y taxonomía de plantas avasculares y vasculares, morfología, citología y genética, corología y ecología, etnobotánica, biología reproductiva, estructura y desarrollo. Así mismo, se consideran trabajos en antropología, arqueología, geología y Misceláneas que incluyan obituarios de personalidades botánicas importantes, avances, notas científicas o noticias pertenecientes al museo de Historia Natural, entre otros.

La edición de los artículos se efectuará en 4 etapas: 1) evaluación de la calidad y presentación del manuscrito original a cargo del Comité Editorial Principal; los artículos que no se ajusten a las normas editoriales serán devueltos antes de evaluar su contenido. 2) evaluación del fondo o contenido del manuscrito a cargo de 2 árbitros anónimos no pertenecientes al equipo editorial; posteriormente, se informará al autor el resultado de la evaluación (aceptación, correcciones a introducir en el texto o su rechazo); 3) evaluación de la forma o corrección de estilos a cargo del comité de editores principales y asociados; 4) revisión de las pruebas de imprenta a cargo del autor y comité editorial). Se recomienda a los autores poner énfasis en la redacción, sintaxis, ortografía, citas y referencias bibliográficas, nombre científicos y abreviaturas de los autores.

La extensión será de hasta 20 páginas impresas, incluidas figuras y tablas; la dirección de la revista considerará posibles excepciones.

PAUTAS DE ESTILO

1. Instrucciones generales

- Los manuscritos podrán ser escritos en lengua castellana, portuguesa o inglesa (consultar al comité sobre otras posibilidades) en letra Times New Roman a 12 puntos, doble espacio, con márgenes de 2,5 cm, en una sola cara de la hoja tamaño A4. Numerar páginas e ilustraciones.
- Se enviarán tres copias impresas de los originales a la redacción de la revista. En esta instancia, se incluirán sólo buenas copias de las ilustraciones (no los originales). Una vez aceptado el trabajo, debe ser enviado en un Cd.
- En la medida que sea posible, se ordenará el trabajo en: **Introducción, Material y Métodos, Resultados, Discusión, Agradecimientos, Literatura citada.**

2. Estilo

- Se alineará el texto a la izquierda, sin sangrías, centrados o justificados, evitando subrayados, cursivas, (excepto para los nombres científicos) y, en lo posible, llamadas a pie de página.
- Las palabras deberán ir separadas por un solo espacio.
- En caso de que hubiera tablas o cuadros, comenzarlos en páginas separada, con un corte de página. Se citarán las figuras y tablas en el texto (Fig. 1).
- Los patronímicos (en autores, referencias bibliográficas, siglas, material estudiado) irán en minúsculas.
- Las citas en idiomas extranjeros y nombres vernáculos llevarán comillas.
- Los taxones genéricos e infragenéricos se escribirán en cursiva; las siglas serán citadas solamente la primera vez que se las menciona.

3. Primera página

- El título deberá ser breve y conciso, escrito con minúsculas y sin punto final. Si corresponde, entre paréntesis se incluirá el nombre de la Familia o División. Se sugerirá un título abreviado para la cabecita o titulillo.
- Se citará a continuación el o los autores e, inmediatamente por debajo, se indicará lugar de trabajo, dirección postal y electrónica.
- Se acompañará un resumen en castellano y otro en inglés (abstract), que no superen las 250 palabras, escritas en un párrafo independiente. Tanto el resumen y el abstract consisten en un único párrafo (sin puntos aparte). En ambos resúmenes se añadirán hasta 10 palabras claves complementarias del título.

4. Abreviaturas

- Los autores de los taxones deben ser abreviados de acuerdo con "Authors of Plant Names" (Brummit & Powell, 1992) o en la web:

http://cms.huh.harvard.edu/databases/botanist_index.html

- Los libros se abrevian de acuerdo con "Taxonomic Literature", 2da Edición; las publicaciones periódicas según B-P-H ("Botanico-Periodicum - Huntianum", 1969) y P-P-H/S ("Botanico-Peridicum-Huntianum/ Suplementum", 1991), ambas en la web: http://cms.huh.harvard.edu/databases/publication_index.html
- Los herbarios se abrevian según "Index Herbariorum" (Holmgren et al., 1990), 8va edición o en la web: http://207.156.243.8/emu/ih/index.php y debe estar ordenados alfabéticamente.
- Las unidades de medida, los acrónimos y los puntos cardinales no llevarán punto.

5. Tratamientos taxonómicos

- Las claves serán dicotómicas.
- **Descripción de especies nuevas:**

Previa a la descripción, se colocará el nombre, en negrita y cursiva, seguido por el nombre o sigla del autor; a continuación se indicará el tipo de novedad que se propone (sp. nov., comb. nov., entre otras). Al final se deberá hacer referencia a la ilustración, si existiera (ver ejemplo). Luego, se comenzará indicando el material tipo, y entre paréntesis la sigla (o siglas) del herbario (s) donde se halla (n) depositado (s).

Ejemplo:

Larnax macrocalyx S. Leiva, E. Rodr. & Campos sp.nov. Fig. 2

TIPO: PERÚ. **Dpto. Cajamarca**. Prov. San Ignacio: Distrito Tabaconas, caserío La Bermeja, bosque de neblina La Bermeja, La Bermeja Huaquillo, 1700-1940 m, 20-XI-1997, *E. Rodríguez & R. Cruz 2052* (holótipo: HUT; isótipos: AMAZ, CONN, CORD, F, HAO, HUT, M, MO, MOL, NY, USM).

A continuación, se comenzará en párrafo aparte, la diagnosis latina en cursiva.

En párrafo aparte, se escribirá la descripción detallada en idioma vernáculo, seguido en párrafos aparte: nombre vulgar, especimenes adicionales examinados, comparación con las especies afines, distribución y ecología, fenología, etimología, usos.

Nota: Los taxones nuevos para la ciencia deben estar ilustrados, sobre todo en lo que respecta a sus caracteres diagnósticos y en lo posible un mapa de distribución y claves taxonómicas.

- **Especies ya descritas:**

Se consignará el nombre de la especie (en negrita y cursiva) seguido por el nombre o sigla del autor(es) y la cita bibliográfica; a continuación se colocará el basiónimo si correspondiera. Seguirán inmediatamente los datos del material TIPO, empleando signos de admiración si el material fue visto o revisado (Ej. NY !). Luego se citará la figura (Fig). En párrafo aparte se indicarán los sinónimos.

Ejemplo:

Nasa carunculata (Urb. & Gilg) Weigend, **comb. nov.**, Arnaldoa 5(2), 1998. Basiónimo: *Loasa carunculata* Urb. & Gilg, Nova Acta Caes. Leop. Carol. German. Nat. Cur. 76: 243-1900.

TIPO: PERU: [Prov. Desconocida] *Lobb 358* (holótipo: K!, fotografía F!, neg. nr. 495).

= *Loasa vestita* Killip, Journ. Wash. Acad. Science 19: 194, 1929. TIPO: PERU. **Dpto. Ayacucho**, Prov. Huánta, al Norte de Huanta, cerca de Huayllay, 3500-3600 m, *Weberbauer 7591* (holótipo: US!; isótopos: K!, F!, NY!, BM! S!, MO!).

En párrafo aparte, se escribirá la descripción detallada en idioma vernáculo, seguido en párrafos aparte: nombre vulgar, especimenes adicionales examinados, comparación con las especies afines, distribución y ecología, fenología y usos. Etimología es solo para especies nuevas.

6. Especímenes adicionales examinados

- Si el material examinado es abundante, se citaran solamente los ejemplares más representativos (por su fenología, distribución, entre otros) en el texto.
- En el texto, los especimenes se citarán luego de la descripción, de acuerdo al siguiente orden: PAÍS (en mayúsculas). Departamento/ Estado (Dpto./Edo. en negrita), provincia, localidad, altitud (m), fecha (el mes en números romanos: 10 XII 2005), colector y número de colección (en cursiva). Seguidamente se indicará entre paréntesis la sigla del o de los herbarios donde se hallan los ejemplares. Finalmente y entre comillas se

anotaran las observaciones del colector. Se separarán los ejemplares contiguos mediante punto y guión. Las grandes unidades geográficas tales como continentes o subcontinentes serán separadas; dentro de ellas, los países se ordenarán de norte a sur y de oeste a este, constituyendo cada uno un párrafo independiente.

- Los estados, departamentos y provincias de un mismo país se ordenarán alfabéticamente y se agruparán en párrafos.

Ejemplo:

PERÚ. **Dpto. Amazonas**, Prov. Chachapoyas: Leymebamba, alrededores de Laguna de los Cóndores, 2500-2700 m, 16-VIII-1998, *V. Quipuscoa et al. 1241* "abundante", (CONN, CORD, F, HAO, HUT, MO).

7. Literatura citada

- Se incluirán sólo las publicaciones de los trabajos mencionados en el texto.
- Los autores se escribirán en negrita y se ordenarán alfabéticamente; si existiera varios trabajos del mismo autor, se citarán en orden cronológico, adjuntando las letras a, b, c, cuando corresponda.
- Si el número de autores es mayor de dos, agregar et al. al primero de ellos cuando sean citados en el texto; sin embargo, todos los autores deberán figurar en la bibliografía general.
- Las citas en el texto se efectuarán según los siguientes modelos: Weigend (1998); según Weigend (1998); Weigend (1998:162); (Weigend, 1998); Weigend (1998, 2002); Weigend & Rodríguez (2002); Weigend & Rodríguez (2002: 07); (Weigend & Rodríguez, 2002); Weigend et al, 1998; (Weigend et al., 1998) cuando son 3 o más autores.

Ejemplos:

D'Arcy, W. G. 1986. The genera of solanaceae and their types. Solanaceae Newsletter 2(4): 10-33.

Hunziker, A. T. 1979. Estudio sobre Solanaceae: A synoptic survey, pages: 49-85. *in* J. C. Hawkes, R. L. Lester & A. D. Skelding, editors. Solanaceae Biology and Taxonomy Academic London Press. London.

Mione, T. & F. G. Coe. 1992. Two new combinations in peruvian *Jaltomata* (Solanaceae). Novon 2: 383-384.

Weigend, M. & E. Rodriguez. 1998. Una nueva especie de *Mentzelia* (Loasaceae) procedente del Valle Marañón en el Norte del Perú. Arnaldoa 5(1): 51-56.

8. Ilustraciones

- Las fotografías, dibujos, mapas, gráficos, entre otros, individuales o agrupados se tratarán como figuras (abreviatura: Fig.).
- Se enumerarán consecutivamente con números arábigos, siguiendo el orden con que aparecen en el texto. Cada uno de los elementos será identificado con letras mayúsculas de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo; seleccionar el tamaño de las letras de modo que, reducidas al formato (caja) de la revista, midan 3mm.
- Las dimensiones se indicarán mediante escalas; se recomienda que todas las escalas de una ilustración se ubiquen en la misma posición preferentemente a la derecha (vertical u horizontal).
- Todas las ilustraciones deben ser de calidad; las fotografías deben ser a color o en blanco y negro, en papel liso (brillante) o digitalizados en alta resolución (mayor a 300 dpi o ppp, archivos TIF o JPG), y buen contraste; si varias fotografías componen una figura, se las separará mediante un filete blanco que, reducido al tamaño de la caja, no supere de 1mm de ancho.
- Presentar dibujos y mapas en tinta china o impresos en laser; los mapas tendrán el norte (N) hacia arriba, con al menos dos marcas de latitud y de longitud y una escala en kilómetros. Se recomienda especialmente para trabajos anatómicos y morfológicos evitar repetir dibujos de cortes con micrografías; sólo en casos conflictivos podrá existir esta doble documentación. Así mismo, los esquemas diagramáticos deberán respetar estrictamente el plano del corte.
- No se deberá reunir en una misma figura fotografías y dibujos.
- El tamaño máximo de las ilustraciones (incluidas las leyendas) es el del formato del texto (caja), o sea 20 cm, (alto) x 14 cm (ancho); de ser mayores, para reducirlas, se deberá respetar la misma proporción.
- También se aceptan medias láminas transversales y/o verticales, las que deberán

respetar el ancho del formato (caja). Indicar las medidas mediante escalas.

- Las leyendas de las ilustraciones se anotarán en hoja aparte, indicando el nombre del material ilustrado y su número de referencia.
- Las figuras deberán ser montadas sobre cartón (apenas adheridas, para que puedan despegarse) y protegidas con papel transparente; en el dorso del soporte deberán anotarse el número de la figura, el nombre del autor y el título abreviado del trabajo.
- Las ilustraciones originales deberán ser enviadas junto con la versión definitiva del manuscrito.

Énfasis en la tablas, Cuadros, los mismos que debe ser realizados en Excel o afines.

9. **Separados**

- Cada autor recibirá gratuitamente 50 separados; además, podrá solicitar a su cargo un número adicional, en el formulario impreso que se le hará llegar junto con la aceptación del trabajo.

Dirigir correspondencia a:

Dirección
Revista ARNALDOA
Museo de Historia Natural
Universidad Privada Antenor Orrego
Casilla Postal 1075
Av. América Sur N° 3145
Urb. Monserrate, Trujillo PERÚ
Telf. +51(044) /604432
email: museo@upao.edu.pe

Pág.

82 ***Vochysia kosñipatae*** **(Vochysiaceae), una nueva especie endémica en el Pongo de Qoñec, Valle de Kosñipata, Cusco - Perú /** ***Vochysia kosñipatae*** **(Vochysiaceae), a endemic new species from Pongo of Qoñec, Kosñipata valley, Cusco Peru**

I. HUAMANTUPA

86 **Clasificación fitosociológica de la vegetación de la región del Caribe y América del Sur / Phytosociological classification of the vegetation of the Caribbean region and South America**

A. GALAN DE MERA

112 **Flora Vascular de la selva central del Perú: Una aproximación de la composición florística de tres Áreas Naturales Protegidas / Vascular flora of the central forest of Peru: An approximation of the floristic composition in three Natural Protected Areas**

R. VASQUEZ, R. ROJAS, A. MONTEAGUDO, K. MEZA, H.VAN DER WERFF & D. CATHPOLE

126 **Flora de la Cordillera del Vilcanota / Flora of Cordillera del Vilcanota**

A. TUPAYACHI

146 **El proyecto BEISA, una oportunidad para investigación y capacitación en los Andes tropicales / The BEISA Project, an opportunity for research and qualification in the tropical Andes**

M. MORAES, H. BASLEV, L. KVIST, F. BORCHSENIUS, H. NAVARRETE & Z. AGUIRRE

152 **Estudio de una muestra de Cerámica Chimú Temprano del Sistema de Museos de la Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo-Perú / Study of a prehispanic ceramic collection sample at Antenor Orrego University Museum, Trujillo Peru**

G. GAYOSO & D. VARGAS

Revista del Museo de Historia Natural

ARNALDOA

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

Volumen 12 (1-2) 2005

Contenido / Contents

Pág.

08 **Morfología y Anatomía floral de *Tagetes minuta* L. (Asteraceae) / Flower morphology and anatomy of *Tagetes minuta* L. (Asteraceae)**
A. VISINTIN & G. BERNARDELLO

16 **Las Gesneriáceas de Perú / The Gesneriaceae of Peru**
L. KVIST, L. SKOG, M. AMAYA & I. SALINAS

42 ***Ribes amazonica* (Grossulariaceae), la primera especie nueva de *Ribes* para el Perú con inflorescencias erguidas / *Ribes amazonica* (Grossulariaceae), first new species from Peru with erect inflorescences**
M. WEIGEND & E. RODRÍGUEZ

48 **El cariotipo de *Ennealophus fimbriatus* (Iridaceae) / The karyotype of *Ennealophus fimbriatus* (Iridaceae)**
F. E. CHIARINI

54 **El Género *Brachionidium* (Orchidaceae) en el Perú. Tres especies nuevas para la selva central peruana / The genus *Brachionidium* (Orchidaceae) in Peru. Three new species from the peruvian central amazon**
E. BECERRA

62 **Primera especie de *Deprea* Rafinesque (Solanaceae: Solaneae) en Perú / First species of *Deprea* Rafinesque (Solanaceae: Solaneae) in Peru**
S. LEIVA, P. LEZAMA & M. ZAPATA

68 **Recuento cromosómico y estado actual de *Dunalia spathulata* (R. &P.) Braun & Bouché (Solanaceae: Solaneae) endémica de Perú / Cromosomic count and status of *Dunalia spathulata* (R. &P.) Braun & Bouché (Solanaceae: Solaneae) endemic from Peru**
S. SMITH & S. LEIVA

72 ***Iochroma albianthum* e *Iochroma ayabacense* (Solanaceae : Solaneae) dos nuevas especies del Departamento de Piura- Perú / *Iochroma albianthum* and *Iochroma ayabacense* (Solanaceae : Solaneae) two new species of Piura Department - Peru**
S. LEIVA & P. LEZAMA

Continúa en el interior de la cubierta/ Continued on inside back cover